



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**AVALIAÇÃO DO MÉTODO DO PERCENTUAL DE PLANOS
CONCLUÍDOS (PPC) NO PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO DE
OBRAS: ESTUDO DE CASO EM OBRA COM MÃO DE OBRA
TERCEIRIZADA**

Bernardo Jasper

Lajeado, dezembro de 2016

Bernardo Jasper

**AVALIAÇÃO DO MÉTODO DO PERCENTUAL DE PLANOS
CONCLUÍDOS (PPC) NO PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO DE
OBRAS: ESTUDO DE CASO EM OBRA COM MÃO DE OBRA
TERCEIRIZADA**

Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Univates, como parte de exigência para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Ms. Antônio Pregeli Neto

Lajeado, dezembro de 2016

RESUMO

O presente trabalho aborda a utilização do Planejamento e Controle da Produção (PCP) em obras da Construção Civil, destacando a importância do planejamento de curto prazo, mais especificadamente do método do Percentual de Planos Concluídos (PPC) no resultado de um empreendimento. Foi realizada uma extensa pesquisa bibliográfica onde buscou-se caracterizar o PCP na construção civil, bem como suas etapas (longo, médio e curto prazo), além dos benefícios e das deficiências da sua implementação. Nesta pesquisa apresentou-se o método do PPC, demonstrando a sua aplicação e o procedimento para análise de seus resultados. Para avaliar o impacto da utilização deste método, no planejamento de obras, foi realizado um estudo de caso através do acompanhamento uma obra, que utiliza este modelo para a elaboração do planejamento de curto prazo. A obra alvo deste estudo de caso, foi escolhida, pela característica de não possuir mão de obra de produção própria da construtora. Isto é, somente empresas terceirizadas realizam os serviços de produção, ficando à cargo da construtora somente a supervisão e administração da obra. Este modelo de trabalho foi selecionado para avaliação, por acreditar-se que pode-se tornar comum no âmbito da construção civil brasileira, caso algumas leis em tramitação no Senado Federal sejam aprovadas. A partir da escolha desta obra, acompanhou-se o desenvolvimento dos PPCs elaborados pela equipe da construtora, buscando-se analisar o desempenho da obra e das empresas terceirizadas envolvidas, frente este método.

Palavras-chave: Planejamento e Controle da Produção (PCP). Planejamento de Curto Prazo. Percentual de Planos Concluídos (PPC). Terceirização de serviços.

ABSTRACT

This paper addresses the use of Production Control Planning (PCP) in civil construction works, highlighting the importance of short term planning, more specifically Percent Plan Complete (PPC) method on the result of an enterprise. An extensive bibliographic research was made in order to characterize the Production Control Planning (PCP) in civil construction, as well as the steps (large, mid and short term), besides of the benefits and the disabilities of its implementation. In this research the PPC method was presented showing its application and procedure to analyze its results. To evaluate the impact of using this method on the planning of works, it was made a case study through the construction monitoring, which uses this model to elaborate the short term planning. The target work of this case study was chosen by its characteristic of not having self labour of the construction. Meaning, only outsourced companies perform the production services, this way the construction company just have to supervise and run the work. This model of paper was selected to evaluate because it is believed that it could become usual in the Brazilian civil construction if some laws in process in the Federal Senate were approved. Since this work was chosen, the development of the PPC elaborated by the construction company team, looking to analyze the performance of the work and of the outsourced companies involved.

Palavras-chave: Production Control Planning (PCP). Short Term Planning. Percent Plan Complete (PPC). Service Outsourcing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de preenchimento da planilha modelo utilizada pela empresa para a elaboração dos PPCs.....	47
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – PPC Geral da Obra.....	50
Gráfico 2 – PPC Geral das Principais Empresas Terceirizadas	53
Gráfico 3 – PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 1	54
Gráfico 4 – PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 2	56
Gráfico 5 – PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 3	57
Gráfico 6 – PPC da Empresa de Colocação de Porcelanato.....	59
Gráfico 7 – PPC da Empresa de Pintura.....	60
Gráfico 8 – PPC da Empresa de Esquadrias de Vidro	62
Gráfico 9 – PPC da Empresa de Instalações Elétricas e Hidráulicas	63
Gráfico 10 – Causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho	66
Gráfico 11 – Responsáveis pelo não cumprimento dos pacotes de trabalho	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais Benefícios do Planejamento de Obras	22
Quadro 2 – Principais Deficiências do Planejamento de Obras	24
Quadro 3 – Causas de descumprimento da programação	65
Quadro 4 – Responsáveis pelo descumprimento dos pacotes de trabalho.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantitativo de funcionários por empresa na obra	42
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

cm – Centímetro(s)

CPM – Critical Path Method

Excel – Microsoft® Office Excel

m² – Metro(s) quadrado(s)

mm – Milímetro(s)

MS Project – Microsoft® Office Project

PCP - Planejamento e Controle da Produção

PERT – Program Evaluation and Review Technique

PPC - Percentual de Planos Concluídos

PPC/S – Percentual de Planos Concluídos dos Sub-empreiteiros

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Tema do trabalho.....	13
1.2 Problema / Hipótese	13
1.3 Objetivo	14
1.3.1 Objetivo Principal.....	14
1.3.2 Objetivos Secundários	14
1.4 Organização do trabalho	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 Planejamento e Controle da Produção (PCP)	16
2.1.1 Definição de Planejamento e Controle	17
2.2 PCP na construção civil.....	19
2.2.1 Benefícios do PCP na construção civil	21
2.2.2 Deficiências do PCP na construção civil	24
2.2.3 Etapas do planejamento na construção civil	26
2.2.3.1 Planejamento de longo prazo.....	27
2.2.3.2 Planejamento de médio prazo	29
2.2.3.3 Planejamento de curto prazo	31

2.2.3.3.1 Método do Percentual de Planos Concluídos (PPC).....	33
a) Objetivos e Método de Avaliação do PPC.....	33
b) PPC da Empresa e do Sub-empregado.....	34
c) Resultados do PPC	34
d) Avaliação dos resultados do PPC	35
 3 MATERIAIS E MÉTODOS	37
3.1 Pesquisa.....	37
3.2 Estudo de Caso	38
3.3 Caracterização da Construtora	40
3.3 Configuração da Obra.....	40
3.3.1 Contrato	41
3.3.2 Mão de obra	41
3.3.3 Prazo de execução	43
3.3.4 Métodos construtivos utilizados.....	43
 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1 Caracterização do processo de PCP no estudo de caso.....	44
4.1.1 Planejamento de longo prazo.....	44
4.1.2 Planejamento de médio prazo	45
4.1.3 Planejamento de curto prazo	46
4.1.3.1 Elaboração e monitoramento do PPC	46
4.2 Resultados obtidos no acompanhamento dos PPCs.....	49
4.2.1 PPC Geral da Obra	50
4.2.2 PPCs das Empresas Terceirizadas	52

4.2.2.1 PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 1	54
4.2.2.2 PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 2	55
4.2.2.3 PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 3	57
4.2.2.4 PPC da Empresa de Colocação de Porcelanato	58
4.2.2.5 PPC da Empresa de Pintura	60
4.2.2.6 PPC da Empresa de Esquadrias de Vidro	61
4.2.2.7 PPC da Empresa de Instalações Elétricas e Hidráulicas	63
4.2.3 Causas do descumprimento dos pacotes de trabalho	64
4.2.4 Responsáveis pelo não cumprimento dos pacotes de trabalho	67
4.3 Deficiências do sistema de elaboração dos PPCs	69
4.3.1 Falta de organização do tempo de trabalho.....	69
4.3.2 Inexperiência dos profissionais responsáveis pela elaboração	70
4.3.3 Ineficácia do sistema de elaboração e integração dos PPCs.....	71
4.3.4 Superestimação do desempenho das equipes.....	72
4.3.5 Ausência dos responsáveis pelos terceiros na elaboração dos PPCs	72
4.3.6 Método de controle informal	73
4.3.7 Pacotes de trabalho sem delimitação de importância	74
4.3.8 Excesso de tarefas incorporados ao PPC.....	75
4.4 Qualidades do sistema de elaboração dos PPCs.....	75
4.4.1 Determinação dos pontos críticos a serem melhorados	76
4.4.2 Avaliação do desempenho das empresas perante o PCC.....	76
4.4.3 Avaliação do desempenho dos líderes das empresas na organização do tempo de trabalho de seus funcionários.....	77
 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 78
REFERÊNCIAS.....	82

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil, por se tratar de uma indústria muito antiga, têm seus conceitos baseados em períodos anteriores às análises científicas. Principalmente após a Segunda Guerra Mundial, várias iniciativas ocorreram para que se pudesse entender a construção e seus problemas, para então encontrar soluções e métodos para a melhoria do setor. O processo de industrialização da construção, bem como a Construção Integrada por Computadores (CIC), além da gestão da qualidade total dos empreendimentos foram as primeiras iniciativas tomadas para desenvolver o planejamento no âmbito da construção civil (KOSKELA, 1992).

Muito sentido nas obras de pequeno e médio porte, gerenciadas em sua grande maioria por empresas pequenas, por profissionais autônomos ou até mesmo por seus proprietários, a falta de planejamento ou a sua inadequação é um fator que ainda afeta seriamente os resultados desses empreendimentos (MATTOS, 2010).

Problemas resultantes do processo de planejamento se demonstram de diversas maneiras na construção civil, sendo que há empresas que aplicam o planejamento em suas obras, mas não realizam o controle das mesmas. Outras empresas planejam bem suas obras, mas não implementam este planejamento. Além das empresas que executam suas obras na improvisação total. Muitas buscam gerar cronogramas de trabalho minuciosos para aplicar em suas programações semanais de serviços, enquanto outras apenas esperam que a experiência de seus profissionais seja suficiente para cumprir o prazo e o orçamento de suas obras (MATTOS, 2010).

Este trabalho de pesquisa limita-se a uma obra que utiliza o método do Percentual de Planos Concluídos (PPC), para a elaboração do planejamento de curto prazo, e utiliza empresas terceirizadas para a mão de obra de produção. Esta obra está em andamento no município de Encantado, no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul.

Cabe ressaltar que esta obra foi escolhida pela característica da empresa construtora de utilizar a mão de obra de produção com empresas terceirizadas. Este modelo de trabalho pode se tornar uma tendência no Brasil, caso o Projeto de Lei nº 4330/04, que regulamenta a terceirização de serviços em empresas, já aprovado na Câmara dos Deputados, seja aprovado também no Senado e posteriormente sancionada a lei pelo Presidente da República.

Devido ao intervalo de tempo do trabalho não serão levados em consideração para avaliação, os planejamentos de PPC realizados em todo o período de execução da obra, somente durante a fase de elaboração deste trabalho.

1.1 Tema do trabalho

Esta monografia tem como tema a utilização do método do Percentual de Planos Concluídos (PPC) no Planejamento e Controle da Produção (PCP) em obras de empresas que utilizem a mão de obra terceirizada para a produção.

1.2 Problema / Hipótese

O planejamento inadequado ou a falta de planejamento e acompanhamento da produção no nível de curto prazo, em obras que utilizem a mão de obra terceirizada para a produção.

1.3 Objetivo

Com base no contexto inicial apresentado sobre o tema, propõem-se os objetivos da pesquisa deste trabalho.

1.3.1 Objetivo Principal

O objetivo principal do presente trabalho é avaliar o desempenho das empresas terceirizadas, de mão de obra de produção, através do PPC, na obra alvo do presente estudo.

Esta obra foi utilizada para o estudo, pois, a empresa construtora utiliza em seu processo de planejamento de obras o conceito e a metodologia *Lean Construction* (construção enxuta), além de utilizar o método do PPC para planejar e avaliar o desempenho de suas obras, e de suas equipes de trabalho.

Desta forma, o trabalho busca comparar a variabilidade dos resultados obtidos nessa programação em relação aos planos previstos para acontecer no curto prazo, buscando encontrar os motivos do sucesso ou do fracasso das equipes.

1.3.2 Objetivos Secundários

Os objetivos secundários do trabalho são descritos a seguir:

- 1 – Avaliar a utilização dos níveis hierárquicos do PCP no empreendimento;
- 2 – Avaliar o desempenho individual das empresas terceirizadas no PPC;
- 3 – Buscar problemas e falhas na implantação e na utilização do Método de PPC como ferramenta para a elaboração do Planejamento de Curto Prazo;
- 4 – Sugerir melhorias ao sistema de PCP da empresa em estudo;

1.4 Organização do trabalho

Este trabalho está dividido sob a forma de capítulos, sendo que além do presente capítulo, onde foram apresentados o tema, o contexto e a justificativa do estudo, esta monografia é composta por mais quatro capítulos.

No segundo capítulo apresenta-se a revisão bibliográfica a respeito do tema do estudo, iniciando pela caracterização do PCP, para posterior definição dos termos Planejamento e Controle. Seguindo é fundamentada a base conceitual do desenvolvimento do presente trabalho, caracterizando o PCP na construção civil, seus benefícios e as suas deficiências. Após são caracterizadas as etapas do planejamento na construção civil, dividindo-as em: planejamento de longo prazo, planejamento de médio prazo e planejamento de curto prazo. Para finalizar o capítulo chega-se ao tema principal do presente estudo: o método do PPC.

No terceiro capítulo são apresentados os materiais e métodos utilizados para a elaboração deste trabalho, iniciando pela caracterização da pesquisa realizada e da utilização de um estudo de caso. Após são caracterizadas a empresa construtora e a obra onde se realizou o estudo de caso.

No quarto capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados durante a realização do presente trabalho, bem como é realizada a discussão dos mesmos. Também são apresentadas as deficiências na utilização do método do PPC pela empresa, além de mostrar algumas das suas qualidades.

O quinto capítulo deste trabalho apresenta as conclusões do trabalho e avalia o atendimento dos objetivos traçados, além dos conceitos finais e sugestões para estudos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Planejamento e Controle da Produção (PCP)

A definição e a importância do processo de Planejamento e Controle da Produção (PCP) na organização da produção de uma empresa é destacada por Ciurana et al. (2008) apud Moller et al. (2013, p. 42) como:

[...] uma área funcional ou, também, como um processo das empresas. Na visão de processos, entende-se o PCP como o processo responsável pela transformação da matéria prima em produto acabado, otimizando o fluxo de materiais e o uso de recursos, reduzindo estoques intermediários e *lead time* [...] Trata-se de uma atividade de apoio gerencial que planeja e controla as atividades de manufatura.

Além da contribuição na organização da produção, o PCP também exerce funções de comando e coordenação da produção, como define Zacarelli (1979) apud Moller et al. (2013, p. 42):

[...] as atividades de PCP [funcionam] como um conjunto de funções interrelacionadas que objetivam comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa. No PCP são recebidas informações sobre estoques existentes, vendas previstas, linha de produtos, modo de produzir, capacidade produtiva, etc. [...]

Conforme o entendimento de Freitas (2005, p. 32), o PCP tem como objetivo:

[...] aumentar a eficiência e eficácia do processo produtivo das empresas e da rede, transformando informações de vários setores em ordens de produção e ordens de compra - para tanto, deve exercer funções de planejamento e controle de forma a satisfazer os consumidores com produtos e serviços e os acionistas com lucros.

Complementando, Slack et al. (2009, p. 283) define que o planejamento e controle realizam uma aliança das necessidades do mercado e o que as operações

das empresas podem fornecer. Os autores concluem dizendo que "as atividades de planejamento e controle propiciam sistemas e decisões que juntam diferentes aspectos da oferta e da demanda" (SLACK et al., 2009, p. 283).

Na mesma linha de pensamento Ballard (2000, p. 48, tradução livre) afirma:

As funções dos sistemas de gestão de produção são planejamento e controle. O planejamento define as metas e uma sequência desejada das ocorrências para atingir estas metas. O controle ordena os eventos para se chegar à sequência desejada, inicia o replanejamento quando a sequência estabelecida não é viável ou não está de acordo com a desejável, e inicia a aprendizagem quando os eventos não ocorram conforme o planejado.

Para atender a demanda necessária de mercado, mantendo a eficiência e a eficácia desejada no processo produtivo das empresas, Freitas (2005, p. 32) finaliza dizendo que o PCP deve estabelecer "antecipadamente o que as empresas deverão produzir, o que deverá dispor de matérias-primas e materiais, de pessoas, de máquinas e equipamentos, estoques". Com estes parâmetros formados a empresa deve "então monitorar e controlar o desempenho da produção em relação ao que foi planejado, corrigindo eventuais desvios ou erros que possam surgir".

2.1.1 Definição de Planejamento e Controle

O termo planejamento possui diversas definições na literatura. Segundo o dicionário Aurélio (FERREIRA, 2010, p. 1651), planejamento define-se como:

[De planejar + -mento] S. m. 1. Ato ou efeito de planejar. 2. Trabalho de preparação para qualquer empreendimento, segundo roteiro e métodos determinados; planificação: o planejamento de um livro, de uma comemoração. 3. Processo que leva ao estabelecimento de um conjunto coordenado de ações (pelo governo, pela direção de uma empresa, etc.) visando à consecução de determinados objetivos. [...] 5. Adm. Processo organizacional de criação de um plano, utilizando previsões e a elaboração de cenários que ajudem a definir as melhores ações a serem tomadas para se obter objetivos pretendidos. [...]

Da mesma forma, o dicionário Michaelis (texto digital) assim conceitua o termo planejamento:

sm (planejar+mento²) 1 V planejamento. 2 Ato de projetar um trabalho, serviço ou mais complexo empreendimento. 3 Determinação dos objetivos ou metas de um empreendimento, como também da coordenação de meios

e recursos para atingi-los; planificação de serviços. 4 Dependência de uma indústria ou repartição pública, com o encargo de planejar serviços.

Limmer (1997, p. 15), define o planejamento como:

[...] um processo por meio do qual se estabelecem objetivos, discutem-se expectativas de ocorrência de situações previstas, veiculam-se informações e comunicam-se resultados pretendidos entre pessoas, entre unidades de trabalho, entre departamentos de uma empresa e, mesmo, entre empresas.

No campo da administração das empresas, Slack et al. (2009, p. 283) conceitua o planejamento como:

[...] a formalização do que se pretende que aconteça em um determinado momento futuro. Um plano não garante que um evento vá realmente acontecer; é uma declaração de intenção de que aconteça. Embora os planos sejam baseados em expectativas, durante sua implementação as coisas nem sempre acontecem como esperado.

Já o termo controle é definido pelo dicionário Aurélio (FERREIRA, 2010, p. 1651), como:

(ô) [Do fr. controlê.] S. m. 1. Ato, efeito ou poder de controlar; domínio, governo. 2. Fiscalização exercida sobre as atividades de pessoas, órgãos, departamentos, ou sobre produtos, etc., para que tais atividade, ou produtos, não se desviem das normas preestabelecidas.[...]

O dicionário Michaelis (texto digital) conceitua o controle como “ato de dirigir qualquer serviço, fiscalizando-o e orientando-o do modo mais conveniente”.

Voltando a área da administração das empresas, Slack et al. (2009, p. 283) determinam que o controle é um processo que busca lidar com as possíveis alterações que podem ocorrer no planejamento. Estas são provenientes de expectativas não alcançadas e eventos inesperados, como por exemplo:

Os consumidores mudam de idéia sobre o que querem e quando querem. Os fornecedores nem sempre podem entregar pontualmente, máquinas podem quebrar, funcionários podem faltar por doença. (SLACK et al., 2009, p. 283)

A busca das soluções para essas incertezas pode gerar mudanças necessárias no processo de planejamento e controle.

Pode significar que os planos precisem ser refeitos a curto prazo. Também pode significar que será preciso uma "intervenção" na operação para trazê-la de volta aos "trilhos". Por exemplo, encontrar um novo fornecedor que pode entregar rapidamente, consertar a máquina que quebrou ou mover o pessoal de uma parte da operação para outra, para cobrir ausências. (SLACK et al., 2009, p. 283)

O controle é necessário então para que a operação cumpra com os objetivos preestabelecidos no seu planejamento, realizando os ajustes necessários, “mesmo que os pressupostos assumidos pelo plano não se confirmem (SLACK et al., 2009, p. 283).

2.2 PCP na construção civil

De acordo com Mattos (2010, p. 17): “A construção civil é uma atividade que envolve grande quantidade de variáveis e se desenvolve em um ambiente particularmente dinâmico e mutável”. O autor com isso conclui que “gerenciar uma obra adequadamente não é um dos trabalhos mais fáceis e, no entanto, muito de improvisação ainda tem lugar nos canteiros por todo o mundo”.

O mestre ainda destaca que:

O planejamento da obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicação etc. Ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado. (MATTOS, 2010, p. 17)

Este também é o entendimento de Cimino (1987, p. 17), que afirma que “o coordenador do planejamento, geralmente o gerente técnico, deve ter um constante contato com o pessoal da empresa, como os gerentes das áreas de equipamentos de suprimentos, de contrato, de administração e outros”.

Goldman apud Rodrigues (2002, texto digital), considera que o planejamento de uma empresa tem em uma das suas fundamentais características a ligação com os demais setores – como “arquitetura, financeiro e contábil”. Algumas empresas criam uma seção específica para desempenhar essa atividade.

O estudioso também cita que:

[...] quando [as empresas] começam a crescer, torna-se necessário a centralização de tantos dados e informações, [...] essa área detém ainda uma importante tarefa junto à engenharia. [...] O planejamento responde em conjunto pela escolha dos materiais, apropriação dos serviços e adoção das soluções adotadas no dia-a-dia da obra.

Assim como Mattos (2010), Cimino (1987) e Goldman (2002), Limmer (1997, p. 16) destaca que para se alcançar o objetivo maior de um projeto, devido às mudanças que este projeto sofre durante a sua implantação, deve-se definir uma “diretriz de atuação que leve a esse objetivo”. Segundo o autor, essa diretriz é fundada no “planejamento do projeto”.

Queiroz (2007, p. 7-8) define o planejamento de obras como uma:

Atividade essencial aos empreendimentos, que se desenvolve desde antes do seu início até sua finalização [...]. [...] inicialmente [...], Elabora-se, [...] um plano inicial, chamado Plano Mestre da obra, lógico e racional, com base nos dados relativos ao projeto, cuja consolidação se dá aproximadamente aos 30% do projeto executado [...].
O Planejamento tem um caráter dinâmico, e é normalmente utilizado para adaptar Plano Mestre, quando de sua consolidação às necessidades ou conveniências. Assim, o planejamento somente se encerra com o final do empreendimento, pois até a última tarefa deve ser planejada.

Ainda segundo o supracitado autor, a ampla diversidade e complexidade das atividades exercidas na construção civil, “justificam a grande necessidade e responsabilidade de desenvolvimento das tarefas de Planejamento, de Programação e de Controle”. O sistema de controle “quanto mais racional e rigoroso” trará “maior segurança e confiabilidade nas programações física e financeira e maior o progresso na obtenção de melhores índices de produtividade e redução das perdas” (QUEIROZ, 2007, p. 7-9).

O autor finaliza destacando que:

[...] é importante observar que planejamento, programação e controle são atividades interligadas e interdependentes e não se desenvolvem sequencialmente, mas se sobrepõem, numa complementação que se opera em todas as direções. Não há, portanto, sentido em se pensar em desenvolver uma das três atividades sem o desenvolvimento das outras. (QUEIROZ, 2007, p. 9, grifo do autor)

Segundo Goldman (2004, p. 16), durante a execução de um empreendimento é que se realizará o controle do mesmo, sendo que quanto melhor for elaborado o planejamento prévio e quanto melhor for o acompanhamento físico-financeiro do empreendimento, melhor será a qualidade deste controle.

Conforme Limmer (1997, p. 16), “o planejamento e o controle implicam em um processo decisório contínuo, uma vez que planejar é decidir por antecipação, e

controlar objetiva, fundamentalmente, conhecer e corrigir os desvios que venham a ocorrer em relação ao planejado”.

O PCP influencia no desempenho da produção das empresas reduzindo as perdas nos processos produtivos através do controle efetuado, conforme afirma Mattos (2010, p. 21, grifo do autor):

[...] o processo de planejamento e controle passa a cumprir papel fundamental nas empresas, na medida em que tem forte impacto no desempenho da produção. [...] Estudos [...] comprovam [...] que **deficiências no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade dos seus produtos.**

Atualmente [...] planejar é garantir de certa maneira a perpetuidade da empresa pela capacidade que os gerentes ganham de dar respostas rápidas e certas por meio do monitoramento da evolução do empreendimento e do eventual redirecionamento estratégico.

Acerca do mesmo conceito, Cimino (1987, p. 17) destaca a importância do processo de planejamento para os resultados da produção:

Em qualquer caso é necessário um planejamento adequado antes de se dar início ao processo de produção, para evitar uma perda de tempo, ociosidade de mão-de-obra e equipamentos e distorções no abastecimento de materiais, resultando em perdas de qualidade, baixa produtividade e perdas financeiras irrecuperáveis.

O tempo empregado no planejamento é amplamente compensado, evitando perdas que podem chegar a proporções elevadas e assegura a participação nas soluções de todos os setores da empresa, reduzindo ao mínimo a possibilidade de erros.

Já para Limmer (1997, p. 16):

O planejamento e a programação de um projeto acarretam o seu controle, pois é este que permite avaliar a quantidade do que foi planejado e programado. O planejamento e o controle são complementares entre si, sendo que um não faz sentido sem o outro e podem ser considerados como atividades de racionalização vinculadas a uma situação de escassez de recursos e a melhor forma de utilizá-los.

2.2.1 Benefícios do PCP na construção civil

Segundo o estudioso Mattos (2010, p. 21), “ao planejar uma obra, o gestor adquire alto grau de conhecimento do empreendimento, o que lhe permite ser mais eficiente na condução dos trabalhos”.

O planejamento de obras da construção civil traz muitos benefícios à empresa que o realiza, o Quadro 1 apresenta estes os principais benefícios:

Quadro 1 – Principais Benefícios do Planejamento de Obras

(a) Conhecimento pleno da obra
(b) Detecção de situações desfavoráveis
(c) Agilidade de decisões
(d) Relação com o orçamento
(e) Otimização da alocação de recursos
(f) Referência para acompanhamento
(g) Padronização
(h) Referência para metas
(i) Documentação e rastreabilidade
(j) Criação de dados históricos
(k) Profissionalismo

Fonte: Adaptado pelo autor com base em Mattos (2010, p. 21).

Para realizar o planejamento da obra, o planejador é obrigado a realizar o estudo e a análise dos projetos desta. Com isto ele procura conhecer os métodos construtivos a serem empregados na obra, bem como, “a identificação das produtividades consideradas no orçamento, a determinação do período trabalhável em cada frente ou tipo de serviço (área interna, externa, concreto, terraplanagem, etc.)”. O costume ainda adotado por muitas empresas, de planejar os serviços a serem realizados na obra apenas alguns dias antes de iniciar a sua execução, é considerado como “totalmente equivocad[o] pois não permite tempo hábil para mudança de planos” (MATTOS, 2010, p. 22).

Ao contrário destas empresas, que realizam o planejamento da obra durante a sua execução, a realização de um planejamento prévio contribui para a identificação das “situações desfavoráveis e de indícios de desconformidade”, permitindo assim que o gerente da obra possa: “tomar providências a tempo, adotar medidas preventivas e corretivas, e tentar minimizar os impactos no custo e no prazo” (MATTOS, 2010, p. 22).

Além da determinação da sequência correta para a realiação dos serviços, Mattos (2010, p. 23) destaca que o planejamento e o controle da obra são uma base sólida para a tomada de decisões pelo gerente da obra. Através delas, este profissional, pode diagnosticar o momento apropriado para a:

“mobilização e desmobilização de equipamentos, redirecionamento de equipes, aceleração de serviços, introdução do turno da noite, aumento da

equipe, alteração de métodos construtivos, terceirização de serviços, substituição de equipes pouco produtivas etc.” (MATTOS, 2010, p. 23)

Outro fator importante que é agregado a uma obra que realiza previamente o seu planejamento, é a possibilidade do gerente da obra visualizar as produtividades previstas no orçamento para cada tipo de serviço, permitindo uma otimização da distribuição dos recursos disponíveis. Quando este percebe que a produtividade de orçamento pode estar abaixo das produtividades reais, são visualizadas folgas entre as atividades que podem significar a dispensa de determinados equipamentos alugados ou a realocação das equipes (MATTOS, 2010, p. 23).

A adoção do processo de planejamento de obras disponibiliza ao gestor da obra uma ferramenta consistente para o acompanhamento do empreendimento, permitindo comparar o cronograma elaborado com o realizado. Esta comparação possibilita que o administrador da obra adote as medidas corretivas necessárias ao processo de produção, servindo como um modelo de condução das tarefas diárias (MATTOS, 2010, p. 23).

Este modelo gera uma padronização no sistema, além de disciplinar o entendimento de toda a equipe da obra, não gerando desentendimentos entre os colaboradores. Diferente de quando “o engenheiro tem uma obra na cabeça, o mestre outra e o fiscal ainda outra”. O planejamento faz com que a equipe tenha a mesma idéia de andamento da obra, possibilitando assim, a programação “de metas e bônus por cumprimento de prazos” (MATTOS, 2010, p. 24).

O autor ainda destaca que:

Por gerar registros escritos e periódicos, o planejamento e o controle propiciam a criação de uma história da obra, útil para a resolução de pendências, resgate de informações, elaboração de pleitos contratuais, defesa de pleitos de outras partes, mediação de conflitos e arbitragem. A falta de administração contratual é um problema sério nas construtoras. Muitas vezes, as empresas perdem a oportunidade de reivindicar reajustes de prazo e valor por pura falta de registros. (MATTOS, 2010, p. 24)

Com a utilização destes registros as empresas podem criar um banco de dados históricos das suas obras, servindo de base para o “o desenvolvimento de cronogramas e planos de ataque para obras similares”. Este “planejamento dá ares de seriedade e comprometimento à obra e à empresa, [...] causa boa impressão, inspira confiança nos clientes e ajuda a fechar negócios” (MATTOS, 2010, p. 24).

2.2.2 Deficiências do PCP na construção civil

Conforme Mattos (2010, p.24), a não realização do planejamento de obras ou a realização de um planejamento de obras inadequado é uma triste realidade no mundo da construção civil. Segundo o autor, este fato ocorre com maior frequência “nas obras de pequeno e médio porte, em sua maioria efetuadas por empresas pequenas, por profissionais autônomos, ou mesmo pelos proprietários”.

Em concordância com a ideia de Mattos, em relação à baixa utilização do planejamento de obras por parte das empresas da construção civil brasileira, Rodrigues (2002, p. 2) destaca:

O planejamento de obras, por incrível que pareça, ainda é uma incógnita para muitas construtoras brasileiras. Empresas mais estruturadas até conseguiram aperfeiçoar sistemas de planejamento às suas necessidades e perfil. Mas existe ainda um universo que não descobriu os meandros do planejamento como um meio de melhorar a produtividade e reduzir perdas. Muitas empresas temem o excesso de burocracia e acreditam que os instrumentos de planejamento não atendem ao seu porte ou método de trabalho.

Nas empresas construtoras onde são realizados planejamentos de obras, acontecem falhas nestes planos que se evidenciam nas mais variadas condições. Segundo o entendimento de Mattos (2010, p. 25):

Há empresas que planejam, mas o fazem mal; outras que planejam bem, mas não controlam; e aquelas que funcionam na base da total improvisação. Enquanto algumas construtoras se esforçam por gerar cronogramas detalhados e aplicar programações semanais de serviço, outras creem que a experiência de seus profissionais é o bastante para garantir o cumprimento do prazo e do orçamento.

O estudioso classifica essas deficiências ocorridas no planejamento e controle das empresas construtoras conforme os aspectos descritos no Quadro 2:

Quadro 2 – Principais Deficiências do Planejamento de Obras

(a) Planejamento e controle como atividades de um único setor
(b) Descrédito por falta de certeza nos parâmetros
(c) Planejamento excessivamente informal
(d) Mito do tocadador de obras

Fonte: Adaptado pelo autor com base em Mattos (2010, p. 25).

Quanto ao primeiro problema encontrado por Mattos (2010, p. 25), o estudioso considera que a falta de um setor específico para o planejamento de obras

é um dos principais problemas destas construtoras. Com isso, a elaboração do planejamento passa a ser “encarada como uma missão enfadonha que o setor técnico da empresa precisa cumprir”, ocasionando em planejamentos que servem “apenas para ‘fazer figura’ ante o cliente”.

Considerado, por muitas empresas, como um ônus ao trabalho diário, o planejamento tem função essencial para “doutrinar o pessoal de campo” através das suas reuniões. Durante estas reuniões, o planejamento deve ser “‘abençoado’ por todos os envolvidos, e as informações de progresso transmitidas a todos, do diretor ao mestre, do estagiário ao almoxarife” (MATTOS, 2010, p. 26).

Após a criação do planejamento inicial da obra, este deve ser atualizado periodicamente, pois:

Sendo a obra um sistema mutável e dinâmico, um planejamento pode virar letra morta rapidamente se não for atualizado. Planejamento sem controle não existe, o binômio é indissociável. Se um dos objetivos do planejamento é minimizar as incertezas da obra, é preciso um mecanismo de apropriação de dados de campo que permita ao gerente avaliar se seu planejamento está sendo frutífero ou se é melhor replanejar a obra. (MATTOS, 2010, p. 26)

Devido aos diversos tipos de construção existentes, as condições locais e a “falta de domínio das empresas sobre seus processos”, o planejamento acaba por gerar incertezas e até descrédito por parte de seus utilizadores. Isto deve ser considerado normal, pois, com o passar do tempo, estas incertezas “vão sendo incorporadas ao planejamento por meio de alterações e adaptações dos planos, com a utilização das corretas produtividades dos serviços nas diversas situações” (MATTOS, 2010, p. 26).

O planejamento também deve ser implementado seguindo certas formalidades, não considerando que somente “as ordens transmitidas pelo engenheiro de campo a seus mestres de obra” sejam suficientes para se ter um planejamento de obra. Pensando-se desta maneira “perde-se o conceito sistêmico de planejamento, com a visão de longo prazo sendo obstruída pelo imediatismo das atividades de curto prazo” (MATTOS, 2010, p. 26).

Finalizando as ideias de Mattos (2010, p. 27), o autor considera que algumas empresas ainda supervalorizam o profissional dito como “tocador de obra”, que nada

mais é do que um “engenheiro que tradicionalmente tem postura de tomar decisões rapidamente, apenas com base na experiência e na intuição, sem o devido planejamento, o que é considerado perda de tempo”. O autor considera que o enaltecimento a este profissional está vinculado ao histórico da construção civil, pois esta se desenvolveu:

[...] com grande informalidade e em um ambiente em que o desperdício era tido como “aceitável” e no qual se valorizava o “tocador de obras” em detrimento do “gerente”, houve um inevitável afastamento do pessoal de campo em relação ao planejamento e acompanhamento. Nos países mais desenvolvidos, mestres de obra e encarregados, comparados com seus colegas brasileiros, dedicam muito mais tempo analisando a programação e pensando com antecedência nas ações e providências que tomarão nas semanas seguintes. (MATTOS, 2010, p. 25-27, grifo do autor)

No entendimento de Freitas (2005, p. 42), conclui-se que:

A prática do planejamento no setor da construção civil, incluindo os planejamentos estratégicos, táticos e operacionais para os níveis empresa, empreendimentos e produção, ainda requer mais conhecimento dos conceitos, das técnicas, dos modelos de planejamento, de programação e controle já desenvolvidos.

Em complemento à citação anterior, Formoso apud Rodrigues (2002, texto digital) diz que “grande parte dos diagnósticos da construção civil, realizados até hoje, indicam que muitos problemas do setor – baixa produtividade, incidência de perdas, ocorrência de acidentes – têm entre as principais causas a falta de planejamento”.

2.2.3 Etapas do planejamento na construção civil

Goldman (2004, p. 16) diz que “o planejamento deve ser todo elaborado antes da obra ser iniciada, o que ainda não ocorre [no Brasil] na prática das construções de hoje”. Como “a natureza do planejamento e controle muda ao longo do tempo” (SLACK et al., 2009, p. 283), deve-se executar o processo de planejamento antes e durante a execução de um projeto.

Seguindo os moldes do sistema de *Last Planner* idealizado por Ballard e Howell (1997) e do modelo de PCP apresentado por Bernardes (2001), nesta monografia serão considerados e utilizados três níveis para classificar o processo de

planejamento: Planejamento de Longo Prazo, Planejamento de Médio Prazo e Planejamento de Curto Prazo.

Com relação aos níveis do processo de planejamento, Mattos (p. 311-314, grifos do autor) destaca que: “a programação de longo prazo corresponde ao nível **estratégico** da organização”, “a [...] de médio prazo [...] ao nível **tático** [...]” e “a [...] de curto prazo [...] ao nível **operacional**”.

Conforme os ensinamentos de Formoso apud Rodrigues (2002, texto digital), deve-se iniciar o processo de planejamento pela etapa de curto prazo, “nível em que se começa a mudar a cultura da empresa”. Depois de implementado o planejamento de curto prazo parte-se para o nível de médio prazo, que auxilia o cumprimento do prazo total da obra, que é monitorado pela planilha de longo prazo. Estes processos exigem “disciplina, com a realização de reuniões periódicas” (FORMOSO apud RODRIGUES, 2002, texto digital).

2.2.3.1 Planejamento de longo prazo

Por se tratar do primeiro nível de planejamento, possuindo baixo índice de detalhamento e caráter genérico, “a programação de longo prazo não presta para a condução diária da obra”, sendo adequada “aos níveis mais altos da gerência (diretoria)”. Essa programação, na maioria das vezes, é elaborada em meses (MATTOS, 2010, p. 310).

Por possuir poucos itens é também chamada de plano mestre, pois, serve basicamente para a visualização geral das etapas da obra e apresentação das datas-marco mais relevantes, além da identificação preliminar de recursos (MATTOS, 2010, p. 310).

Sua utilidade também é destacada como:

[...] visualização da obra como um todo, na identificação rápida da época de entrada em operação de cada fase da obra, os marcos (*milestones*) e o ritmo em que deverão ser executados os principais processos de produção.

[...]

É nessa programação que se identifica o momento ideal para compra dos materiais que exigem um prazo mais longo de aquisição, como elevadores e esquadrias. (MATTOS, 2010, p. 310-311)

Seguindo esta mesma linha de pensamento, Slack et al. (2009, p. 283) destaca que no planejamento de “longo prazo, os gerentes de produção fazem os planos relativos ao que eles pretendem fazer, que recursos precisam e quais objetivos esperam atingir”. Conforme o estudioso, nesta etapa, se dá mais importância ao planejamento em relação ao controle, “porque existe ainda pouco para ser controlado”. Os gerentes e diretores, segundo o autor, utilizarão “previsões de demanda provável, descritas em termos agregados”.

As empresas que utilizam efetivamente o planejamento e controle de maneira formalizada elaboram o Planejamento de Longo Prazo através da “utilização de pacotes computacionais existentes no mercado” (COELHO, 2003, p. 45).

Com o auxílio destes pacotes computacionais, os gerentes podem gerar o Planejamento e a Programação de Longo Prazo, utilizando diferentes técnicas como o Diagrama de Gantt, a rede de precedência e a linha de balanço (LAUFER e TUCKER apud COELHO, 2003, p. 45).

Este também é o entendimento dos mestres Machado e Heineck (2000, p. 4), que consideram que “para cada horizonte de tempo” deve-se utilizar um “instrumento de planejamento específico”, sendo que para o longo prazo:

[...] considera-se genericamente o diagrama de Gantt, a técnica de rede CPM/PERT e a linha de balanço. As três técnicas baseiam-se em dados preliminares oriundos de orçamentos dos projetos, de estimativas de tempo das atividades necessárias à realização do projeto e do seqüenciamento técnico entre elas. Alguns trabalhos sugerem vantagens no uso da Linha de Balanço em relação às demais técnicas em decorrência de sua eficiência em responder às perguntas básicas do planejamento referentes a quando fazer, o que fazer, quanto fazer, onde fazer e com que recursos fazer. (MACHADO; HEINECK, 2000, p. 4-5)

Ballard (2000) apud Machado (2003, p. 56) esclarece que:

Em um primeiro nível é desenvolvido o plano inicial, que define o cronograma geral da obra, tratando de questões relativas ao desembolso financeiro, ao seqüenciamento de atividades e à previsão de recursos necessários à produção. Nesse planejamento, a tendência é de direcionar o enfoque aos objetivos globais e restrições, tratando do projeto como um todo.

Segundo as ideias de Machado e Heineck (2000, p. 5), a partir do “planejamento de longo prazo parte-se para os planejamentos de médio e curto

prazo”, também conhecidos atualmente como “*Lookahead Planning*” e “*Weekly Planning*”, respectivamente.

2.2.3.2 Planejamento de médio prazo

Conforme descreve Mattos (2010, p. 312), o planejamento no nível de médio prazo vem sendo denominado, na literatura estrangeira, utilizando-se da expressão *Lookahead Planning* (“planejamento olhando para frente”).

Esta denominação é trazida do modelo de Ballard (2000), citado por Machado e Heineck (2000, p. 5):

O planejamento de médio prazo no modelo chamado de *Lookahead Planning* apresenta o mérito de proporcionar [...] a ligação (antes negligenciada) entre as decisões estratégicas tomadas no longo prazo, oriundas da Linha de Balanço, com a necessidade de definição de ações ao nível operacional em bases que vão usualmente do dia de trabalho até a quinzena.

Ainda conforme Machado e Heineck (2000, p. 5), o planejamento adotando a lógica do *Lookahead Planning* antecipa a partir do longo prazo, “todas as operações a serem realizadas para garantir um futuro próximo – cerca de quatro a seis semanas – a consecução dos serviços aos quais estas operações estão relacionadas como atividades constituintes ou auxiliares”. Os autores concluem destacando que:

[...] devem ser liberadas previamente ordens de produção, montagem ou compra, de modo a assegurar que todos os recursos necessários para a execução de um serviço existente no plano de longo prazo estejam disponíveis nos momentos certos. Parece elementar esta lógica, mas infelizmente não ocorre de forma organizada na grande maioria dos canteiros de obras. Na realidade, o que acontece é que a informalidade em que este processo se desenrola provoca a geração de negligências, esquecimentos, omissões, enfim, falta de programação adequada. (MACHADO; HEINECK, 2000, p. 5-6)

Na mesma linha de pensamento de Ballard (2000) e de Machado e Heineck (2000), Slack et al. (2009, p. 283-284) completa:

O planejamento e controle de médio prazo refere-se a planejar em mais detalhes. Olhar para frente para avaliar a demanda global que a operação deve atingir de forma parcialmente desagregada. [...] Similarmente, diferentes categorias de pessoal deverão ser identificadas e as quantidades

de pessoal de cada categoria precisarão ser definidas. Não menos importante, planos contingenciais terão que ser pensados em forma que permitam leves desvios dos planos. Essas contingências agirão como recurso de "reserva" e farão o planejamento e controle mais fácil no curto prazo.

A principal função do planejamento de médio prazo está na possibilidade da “elaboração de um plano de compra de materiais e equipamentos” além de “identificar a necessidade de novos recursos, treinar a mão de obra em tempo hábil e antever interferências” (MATTOS, 2010, p. 311).

Esta etapa, segundo o estudioso citado acima, é mais detalhada que a anterior, de longo prazo, e é muito útil para os gerentes de obra. O alcance desta etapa se estabelece em um intervalo de cinco semanas e três meses, sendo que a sua revisão e atualização é realizada de maneira mensal ou quinzenal (MATTOS, 2010, p. 311).

Com a elaboração do plano de compra de materiais e equipamentos, citada anteriormente, cria-se neste nível de planejamento uma análise de restrições que tem como objetivo proteger a produção. Esta proteção da produção é “uma das principais etapas da proteção da produção previsto no sistema de controle *Last Planner*” (COELHO, 2003, p. 46).

Mattos (2010) complementa o pensamento de Coelho (2003) a respeito da utilidade deste nível de planejamento:

Sua grande utilidade está na identificação das restrições que podem afetar os principais processos de produção. Por **restrições**, entendem-se todos os fatores que podem vir a influir para que um processo ocorra diferentemente do planejado. (MATTOS, 2010, p. 312, grifo do autor)

Seguindo esta linha de pensamento, Coelho (2003, p. 46) destaca que “a aprendizagem gerada pela proteção da produção ocasiona também a redução da propagação do fluxo da incerteza, pois identifica e ataca a raiz dos problemas”. O resultado dessa redução das incertezas traz vários benefícios para a obra, como por exemplo:

[...] a diminuição de estoques, [...] melhores negociações e parcerias com fornecedores, além de aumentar a confiabilidade e previsibilidade do cumprimento dos prazos de execução, com conseqüente redução nos tempos e desejável economia financeira. (COELHO, 2003, p. 46)

Com esta proteção da produção, iniciada neste nível do processo de planejamento, são obtidos pacotes de trabalho possíveis de serem executados. Estes pacotes de trabalho, por não possuírem “nenhum tipo de restrição à sua execução, estando liberados, portanto, para serem inseridos no Planejamento de Curto Prazo” (BALLARD e HOWELL apud COELHO, 2003, p. 46).

Por fim, pode-se perceber, que “a programação de médio prazo tampouco se presta para a condução diária da obra por conter ainda certo grau de generalidade em seu aspecto” (MATTOS, 2010, p. 312), portanto, é necessário elaborar um planejamento com intervalo de alcance menor que o de médio prazo.

2.2.3.3 Planejamento de curto prazo

Após finalizado o planejamento de médio prazo, ou também denominado *Lookahead Planning*, parte-se para a elaboração de um planejamento que tenha um intervalo de tempo menor, entre um e quinze dias. As decisões neste nível geram ações operacionais, “do dia a dia do canteiro de obras”. Busca-se com esta etapa de planejamento uma “definição segura a respeito de quais operações devem ser executadas, de modo a viabilizar os planejamentos de níveis agregados superiores” (MACHADO; HEINECK, 2000, p. 6).

Este planejamento acima descrito é denominado de curto prazo, ou como vem sendo designado na literatura estrangeira “*Last Planner System*”. Esta expressão origina-se dos *last planners*, traduzindo: os últimos planejadores. Estes “são os encarregados e supervisores de campo que também participam do processo de planejamento, avaliando a pertinência da programação e propondo soluções para interferências, conflitos e restrições no campo” (MATTOS, 2010, p. 313).

Ainda conforme os ensinamentos de Mattos (2010), a programação de curto prazo, por se tratar do nível operacional do processo de planejamento, é realizada:

[...] para os engenheiros de campo, mestres e encarregados. Seu alcance é semanal ou quinzenal e sua função é estabelecer diretrizes claras e imediatas. A programação de curto prazo é a “agenda” da obra. Essa programação deve ser feita em conjunto com os mestres e supervisores e deve buscar a continuidade das atividades. [...] (MATTOS, 2010, p. 313, grifos do autor).

Conforme os estudos de Slack et al. (2009, p. 284), nesta etapa de planejamento e controle, grande quantidade dos recursos disponíveis já terá sido alocada, sendo pouco provável a alterações neste quesito. Porém, é possível realizar intervenções nesta etapa caso os acontecimentos não estiverem seguindo o que foi planejado anteriormente. Os autores concluem que:

Ao fazer intervenções e mudanças no plano a curto prazo, os gerentes de produção tentarão equilibrar a qualidade, a rapidez, a confiabilidade, a flexibilidade e os custos de suas operações de forma ad hoc. (SLACK et al., 2009, p. 284)

Goldman (2004, p. 16), assim como Slack (2009), concorda que quanto melhor organizada a empresa e a obra, maior será a probabilidade das informações contidas no planejamento de curto prazo estarem certas, resultando em um controle mais eficaz. O autor termina dizendo que:

Nesta fase da obra não se faz apenas o controle. O controle é feito para propiciar, neste mesmo período, um planejamento de curto prazo e obtenção de resultados, para que, nos casos de correções, estas possam ser feitas ainda durante os serviços em andamento e não pura e simplesmente para constatar uma deficiência já ocorrida. (GOLDMAN, 2004, p. 16)

Para que os desvios na programação de curto prazo estabelecida não comprometam o planejamento da semana ou quinzena, deve-se monitorar “eventuais desvios que possam ocorrer na semana de planejamento através da programação de reuniões de acompanhamento, que normalmente ocorrem no meio da semana” (MACHADO; HEINECK, 2000, p. 6).

Mattos (2010) também complementa a ideia de Machado e Heineck (2000):

O grau de detalhamento da programação aumenta à medida que se aproxima o início da atividade. A programação de curto prazo é ideal para identificar as causas pelas quais as tarefas da semana se atrasaram ou não se iniciaram conforme planejado. Esse tipo de programação é a melhor ferramenta para monitorar a obra e propiciar uma “radiografia” do progresso continuamente. (MATTOS, 2010, p. 313)

Para Coelho (2003, p. 51) nesta etapa do planejamento da obra são designados “pacotes de trabalho às equipes de trabalho”. Sendo que:

Durante a reunião de execução, além de programar novos pacotes de trabalho, o responsável pelo processo de planejamento deve realizar a conferência da execução dos pacotes programados no período anterior. Este procedimento inclui verificar se as equipes de execução cumpriram como planejado, devem ser investigadas e registradas as causas que

levaram ao não cumprimento dos pacotes de trabalho. Este procedimento busca garantir que não ocorra a propagação da variabilidade a jusante do processo de produção. (COELHO, 2003, p. 51)

Habitualmente, ocorre em todas as sextas-feiras, a reunião para definição do planejamento da próxima semana. Isto acontece para que “no início da semana, cada equipe de produção tem em mãos as tarefas que irão desempenhar ao longo da semana de trabalho” (MACHADO; HEINECK, 2000, p. 6).

Segundo Formoso apud Rodrigues (2002, texto digital), é essencial que na etapa de planejamento de curto prazo utilize-se uma “ferramenta que permita maior transparência possível nos processos”. O autor destaca que, com esta ferramenta, “cria-se uma janela de confiabilidade fundamental para estabilizar a produção” onde é “fundamental a avaliação do percentual de pacotes concluídos (PPC), com a identificação das falhas de planejamento” (RODRIGUES, 2002, texto digital).

2.2.3.3.1 Método do Percentual de Planos Concluídos (PPC)

Apresentado como um dos principais fatores que influenciam no sucesso de uma obra, em relação ao seu prazo, o planejamento de curto prazo pode utilizar dois métodos para a sua avaliação: “o percentual da programação concluído” e “as causas de atraso ou adiantamento das tarefas programadas” (MATTOS, 2010, p.35).

Conforme Ballard (2000, p. 36, tradução livre): “a avaliação do desempenho do sistema de planejamento é realizada com maior facilidade de maneira indireta, através dos resultados de execução do plano”.

a) Objetivos e Método de Avaliação do PPC

Utilizado como um indicador de desempenho do Planejamento de Curto Prazo, o Percentual de Planos Concluídos ou Percentual da Programação Concluída (PPC) é caracterizado por Mattos (2010) como sendo:

[...] o quociente entre a quantidade de tarefas cumpridas na semana ou quinzena e a quantidade total de tarefas programadas para esse período. Se todas as atividades programadas para o período foram executadas como

previsto, o PPC é de 100 %; se somente metade das tarefas foi cumpridas, o PPC é de 50% e assim por diante.

[...]

O PPC é um indicador que dá uma ideia da eficácia do planejamento e do grau de precisão da programação de curto prazo. (MATTOS, 2010, p. 315).

Desta maneira, como explica Mattos (2010), a equação para cálculo do resultado do PPC é descrita abaixo:

PPC = Quantidade de tarefas cumpridas no período / Quantidade total de tarefas programadas

b) PPC da Empresa e do Sub-empregueiro

Conforme o modelo de “Planejamento e controle da produção em empresas de construção” proposto por Formoso et al. (2001), o PPC como um sistema de indicador de planejamento de produção pode ser dividido em PPC da empresa e PPC dos sub-empregueiros.

Nesta divisão, conforme o autor, o PPC da empresa é utilizado para a avaliação do plano estabelecido pela empresa na semana:

Quando a empresa está realizando o planejamento semanal é importante identificar a eficácia do plano estabelecido. Este indicador objetiva calcular o percentual de tarefas executadas em relação ao total de tarefas relacionadas na programação semanal. (FORMOSO et al., 2001, p. 42)

O mesmo autor destaca que a ineficácia no PPC da empresa, em sua grande maioria, provém dos resultados baixos nos PPCs dos sub-empregueiros (PPC/S):

Uma das principais razões pelas quais as metas estabelecidas nos planos semanais não são cumpridas é a dificuldade no cumprimento dos mesmos pelos subempregueiros.

Este indicador tem o objetivo de verificar o grau de comprometimento dos sub-empregueiros através do controle das tarefas que foram executadas em relação ao planejado. (FORMOSO et al., 2001, p. 43)

c) Resultados do PPC

Após a avaliação do cumprimento ou não de cada pacote de trabalho estipulado no PPC da semana, deve-se calcular o seu resultado para que a

programação possa “servir para instigar as equipes a atingir produtividades mais altas e bater metas de produção”. Conforme o autor, resultados de PPC que estejam entre 75% a 85%, “normalmente reflete um bom desempenho das equipes em uma programação apertada e desafiadora” (MATTOS, 2010, p. 316).

Ainda segundo o referido autor:

Valores de PPC muito baixos podem representar:

- produtividade muito “apertadas”;
- otimismo excessivo no desempenho das atividades;
- grande incidência de fatores imprevistos;

Valores de PPC muito altos podem representar:

- produtividades muito “folgadas”;
- tarefas com duração mais longa do que deveriam ter;
- programação muito fácil de realizar, o que pode acarretar acomodação das equipes e relaxamento de produtividade altas. (MATTOS, 2010, p. 316)

Akkari (2003, p. 74), estipula os seguintes critérios para a avaliação dos resultados de um PPC: “PPC > 80% - bom”, “PPC < 80% e > 60% - médio” e “PPC < 60% - ruim”.

Desta forma podemos concluir que:

O Percentual de Planos Concluídos mede a extensão em que o compromisso dos supervisores da linha de frente foi realizado. A análise das não-conformidades pode levar à causa principal, com isso, pode-se executar a melhoria de desempenho no futuro. A medida de desempenho no nível do *Last Planner* não indica que serão realizadas alterações somente neste nível. As causas de um plano com baixa qualidade ou das falhas na execução dos trabalhos planejados podem ser descobertas em qualquer nível organizacional, processo ou função. A análise do PPC pode se tornar um ponto crucial para as iniciativas inovadoras. (BALLARD, 2000, p. 37, tradução livre)

d) Avaliação dos resultados do PPC

Segundo Mattos (2010, p. 318), a avaliação dos resultados da programação de curto prazo, principalmente com a utilização do método do PPC, é a “identificação das causas de descumprimento das metas estabelecidas”. Sendo que, no formulário de elaboração e avaliação do PPC, “a coluna ‘Causa’ serve justamente para esse fim” (MATTOS, 2010, p. 318).

Para a apresentação dos resultados obtidos e do desenvolvimento do PPC por equipes terceirizadas ou próprias, podem ser gerados gráficos demonstrando

esta evolução (MATTOS, 2010, p. 318). Estes “gráficos de evolução do PPC ao longo das semanas podem ser traçados para guiar o gerente da obra” (MATTOS, 2010, p. 317).

Finalizando, o estudioso destaca que:

Após vários ciclos de programação (semanas), o planejador pode gerar um histograma [...] que represente as causas que originaram os atrasos e sua frequência (número de vezes que ocorreu).

A experiência mostra que o famoso princípio de Pareto (regra 80/20) se verifica na prática: cerca de 20% das causas são responsáveis por 80% dos efeitos – no caso, os atrasos. Em outros termos, uma quantidade reduzida de fatores responde pela maioria dos problemas de descumprimento da programação.

O histograma de causas, também chamado de diagrama de Pareto, serve para que o gerente da obra detecte quais são as fontes de erro mais comuns e tome as medidas cabíveis para reduzi-las ou eliminá-las. (MATTOS, 2010, p. 319)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar as diversas etapas que compõem o método de pesquisa desta monografia. Primeiramente, serão abordados os métodos de pesquisa empregados, a metodologia utilizada no estudo de caso, as ferramentas para a coleta dos dados, os procedimentos adotados no processamento e análise dos mesmos. Posteriormente será apresentada a empresa onde se realizará a pesquisa, bem como será caracterizada a obra escolhida para pesquisa.

3.1 Pesquisa

Conforme Gil (1996, p. 19), uma pesquisa é realizada através da união “dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa dos métodos, técnicas e outros procedimentos científicos”. Ainda segundo o autor “a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados” (GIL, 1996, p. 19).

A pesquisa a ser realizada neste trabalho segue as características de pesquisas exploratórias, pois, busca ampliar ideias a respeito da aplicação de um método de planejamento de curto prazo em uma obra com determinada característica de mão de obra. Este método de pesquisa é esclarecido por Gil (1996, p. 45):

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições.

Uma obra de construção civil de médio porte foi utilizada para a realização da pesquisa, por deter características para o desenvolvimento do trabalho, como por exemplo: divisões hierárquicas nos setores de planejamento da empresa construtora, relação contratual formal entre empresa construtora e sub-empregueiros, mão de obra terceirizada dividida conforme especialidade de cada empresa, entre outras características.

3.2 Estudo de Caso

O estudo de caso é utilizado como estratégia de pesquisa em diversas situações “para contribuir com o conhecimento que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados” (YIN, 2005, p. 20).

Complementando, o estudioso diz que:

[...] o estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real – tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de setores econômicos. (YIN, 2005, p. 20)

A utilização do estudo de caso por pesquisadores é descrita por Naoum (2000) apud Freitas (2005, p. 62), quando estes “têm por intenção suportar seus argumentos por uma profunda análise da pessoa, grupo de pessoas, de uma organização ou projeto particular”.

O estudo de caso é caracterizado por se tratar de um estudo intenso e cansativo a respeito de um ou mais objetos, “de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL 1996, p. 58).

No mesmo sentido, Naoum (2000) apud Freitas (2005, p. 62) declara:

[...] o estudo de caso foca em um aspecto do problema, chegando a conclusões relacionadas a um evento em particular, não vindo a ser generalizadas e proporciona uma análise profunda de um problema específico.

Como mencionado anteriormente, a pesquisa realizada neste trabalho é do tipo exploratória, sendo que conforme Gil (1996, p. 59) o estudo de caso tem sua maior utilidade neste tipo de pesquisas. O mestre comenta ainda que “por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema” (GIL, 1996, p. 59).

Segundo Mezzaroba e Monteiro (2006) apud Chemin (2015, p. 62-63):

[...] o objeto de estudo deve ser alguma coisa que realmente exista e possa ser experimentada pela percepção de realidade do pesquisador, mesmo que nomes fictícios precisem ser usados para preservar a integridade moral de pessoas físicas, jurídicas ou de instituições envolvidas. Além disso, é relevante que o estudo do caso procure deixar uma contribuição para promover novas relações em função da problemática central, isto é, que forneça contribuição original à área de estudo do tema; portanto, deve evitar que seja uma simples descrição do objeto, fato, coisa ou fenômeno.

Em relação ao objetivo geral da pesquisa deste trabalho, podemos classificá-lo, conforme os ensinamentos de Chemin (2015, p. 63), como sendo uma pesquisa qualitativa. Não é considerada quantitativa, pois não utilizará “formulários e/ou questionários para a coleta de dados e necessita de conhecimentos estatísticos para sua operacionalização” (CHEMIN, 2015, p. 63).

Quanto ao método utilizado na elaboração do presente estudo de caso, podemos considerar que é um estudo de caso dedutivo, pois:

[...] no estudo de caso dedutivo (aquele que parte de argumentos gerais, como, por exemplo, de uma teoria de base, para conclusões particulares), usam-se as informações da revisão teórica, teoria de base ou conjunto categorial como orientadores da análise do caso estudado. (MEZZAROBA e MONTEIRO apud CHEMIN, 2015, p. 63)

Para finalizar, com base em Gil apud Chemin (2015, p. 64) podemos classificar as etapas de um estudo de caso da seguinte forma:

- 1 – escolha do tema;
- 2 – formulação do problema e objetivos;
- 3 – definição da unidade-caso ou do número de casos;
- 4 – elaboração do protocolo com o instrumento de coleta de dados e o caminho a ser adotado para sua aplicação;
- 5 – coleta de dados;
- 6 – análise e interpretação dos dados;
- 7 – redação do relatório, da monografia, do artigo etc.

3.3 Caracterização da Construtora

A construtora que foi escolhida para a realização do estudo de caso para a elaboração do presente trabalho possui sua sede localizada na Av. Plínio Brasil Milano, 1023 – bairro Higienópolis, no município de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. Foi fundada por Ruy Tedesco em 1948, no mesmo município.

Desde sua fundação até hoje, a empresa passou por diversas mudanças no seu sistema de gestão e governança. Em 1979 ocorreu uma cisão da empresa, dividindo o grupo de sócios originais. Já em 2007 iniciou-se o processo de Governança Corporativa, formando um Conselho de Administração. Em 2008 a construtora uniu-se ao *Zech Group* da Alemanha e, por fim, em 2012 associou-se à Hochtief do Brasil. Também pode-se destacar dentre suas mudanças de gestão, o início da utilização do *Lean Construction* – Sistema Toyota de Produção e gestão de processos da Construção Civil, no ano de 2002.

Nesses 67 anos de atuação no mercado da construção civil, a construtora destacou-se com as obras que executou, assim como, com os prêmios e certificações que recebeu. Nessas mais de seis décadas de atuação na construção civil brasileira, a empresa já atuou nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Bahia, Sergipe, além do Distrito Federal.

O ramo de atuação da construtora consiste em obras de médio à grande porte nas áreas industriais, de edificações e de infraestrutura. Sendo que, por uma política interna da empresa, esta não executa obras de órgãos públicos.

3.3 Configuração da Obra

A obra utilizada para o presente estudo de caso desta monografia está localizada no município de Encantado, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. É uma obra privada e será a nova sede regional de uma cooperativa bancária, de grande destaque no estado do Rio Grande do Sul.

3.3.1 Contrato

Trata-se de uma obra onde o contrato é do tipo Empreitada Global (execução da obra com preço fixo predeterminado) constituído de projetos, construção, provisão e instalações. Este contrato serve de base a partir da qual são estabelecidas todas as posições e ligações entre as empresas que fazem parte da obra, definindo responsabilidades em cada etapa da obra e a respectiva organização do planeamento e controle de execução da obra.

No contrato da obra em questão está previsto:

- a) Trabalhos Cíveis: terraplanagem, fundações, estruturas em concreto armado, estruturas metálicas para coberturas, fechamentos em paredes de alvenaria, fechamentos em vidro, revestimentos externos diversos, pavimentação dos acessos e estacionamento, paisagismo, cercamento da área e serviços complementares;
- b) Instalações: entrada de energia de média tensão, subestação, gerador, iluminação interna e externa, instalações elétricas em geral, instalações hidrossanitárias pluviais e sanitárias, sistema de climatização por ar condicionado, cabeamento estruturado, sistema de prevenção e combate a incêndio, elevadores, infraestrutura para automação e infraestrutura para monitoramento por câmeras.

3.3.2 Mão de obra

A mão de obra utilizada na obra é dividida em mão de obra própria da construtora e mão de obra dos empreiteiros / empresas terceirizadas.

A mão de obra própria da construtora é caracterizada pela mão de obra indireta (MOI), composta por: gerente de contrato, coordenador de contrato, assistente administrativo, engenheiro civil, técnico de segurança do trabalho, estagiário de segurança do trabalho, assistente técnico, estagiário de engenharia civil, almoxarife, mestre de obra e encarregado. Esta equipe é responsável pela

administração e gestão da obra. E mão de obra direta (MOD), de produção, utilizada somente nos primeiros meses para a limpeza e organização do canteiro de obras.

A Tabela 1 apresenta o número máximo de funcionários empregados por cada empresa durante a obra, desconsiderando o fato de que todos estes não estavam presentes em um mesmo dia de trabalho.

Tabela 1 – Quantitativo de funcionários por empresa na obra

MÃO DE OBRA	EMPRESA / SERVIÇO	Nº DE FUNCIONÁRIOS
Própria	Construtora – Administração da obra (MOI)	11 funcionários
Própria	Construtora – Organização do canteiro da obra	4 funcionários
Terceirizada	Acabamento e Nivelamento de Pisos de Concreto	10 funcionários
Terceirizada	Cercamento, Gradeamento e Guarda-corpos	6 funcionários
Terceirizada	Colocação de Basalto e Granito	10 funcionários
Terceirizada	Colocação de Carpete	4 funcionários
Terceirizada	Colocação de Porcelanato	5 funcionários
Terceirizada	Divisórias Internas de Vidro	2 funcionários
Terceirizada	Esquadrias de Madeira	2 funcionários
Terceirizada	Esquadrias de Vidro	7 funcionários
Terceirizada	Fundações	7 funcionários
Terceirizada	Gesso Acartonado	21 funcionários
Terceirizada	Guindastes e Serviço de Movimentação de Cargas	5 funcionários
Terceirizada	Impermeabilização	5 funcionários
Terceirizada	Instalações Ar Condicionado	6 funcionários
Terceirizada	Instalações Cabeamento Estruturado	5 funcionários
Terceirizada	Instalações Elétricas e Hidrossanitárias	15 funcionários
Terceirizada	Jardinagem	2 funcionários
Terceirizada	Limpeza do Canteiro de Obras	1 funcionários
Terceirizada	Limpeza Final da Obra	5 funcionários
Terceirizada	Mão de Obra Civil 1	40 funcionários
Terceirizada	Mão de Obra Civil 2	32 funcionários
Terceirizada	Mão de Obra Civil 3	13 funcionários
Terceirizada	Montagem de Elevadores	3 funcionários
Terceirizada	Montagem de Estruturas Metálicas	7 funcionários
Terceirizada	Montagem de Balancins	3 funcionários
Terceirizada	Muro de Gabião	4 funcionários
Terceirizada	Pavimentação	8 funcionários
Terceirizada	Pintura	11 funcionários
Terceirizada	Revestimentos de Alumínio Externos	2 funcionários
Terceirizada	Revestimentos de Madeira Internos	6 funcionários
Terceirizada	Revestimentos Externos (Brisas e Alumínio)	5 funcionários
Terceirizada	Terraplanagem	5 funcionários
Terceirizada	Topografia	3 funcionários
Terceirizada	Zeladoria	2 funcionários
TOTAL =		273 funcionários

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3.3 Prazo de execução

Quanto ao prazo de execução da obra, ela foi iniciada no final do mês de abril de 2015 e tem como previsão de término o final do mês de novembro de 2016, totalizando assim, cerca de 20 meses de obra.

3.3.4 Métodos construtivos utilizados

Dentre os métodos construtivos utilizados na obra, podemos citar: fundações executadas com estacas do tipo raiz em rocha; blocos de coroamento, vigas de fundação, cortinas e muros de contenção, lajes nervuradas, lajes maciças, lajes com painéis treliçados moldados *in loco* em concreto armado; muro de gabião em pedra basáltica e tela armada; coberturas em estrutura metálica e telhas termoacústicas com poliuretano e manta acústica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos a partir da coleta de dados realizada, durante algumas semanas, na obra alvo deste estudo de caso.

Inicialmente serão apresentadas as características dos processos de planejamento e controle da produção adotados pela empresa que executa a obra. Em seguida serão expostos os resultados alcançados pelos planejamentos de curto prazo, desenvolvidos através da elaboração do método do PPC, bem como será realizada a análise dos mesmos, além da apresentação dos motivos dos desempenhos alcançados pela construtora e pelas empresas terceirizadas.

4.1 Caracterização do processo de PCP no estudo de caso

O processo de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da obra alvo do presente estudo de caso é baseado em um modelo utilizado pela empresa construtora em praticamente todas as suas obras. Pode variar em alguns aspectos, de uma obra para outra, conforme as peculiaridades da obra e é dividido basicamente em três etapas: longo prazo, médio prazo e curto prazo.

4.1.1 Planejamento de longo prazo

A primeira etapa, o planejamento de longo prazo, é elaborado a partir de um estudo proveniente da fase de orçamento da obra. Portanto, este planejamento baseia-se principalmente em um cronograma físico-financeiro organizado

anteriormente pelo setor de orçamento, sendo somente mais detalhadas as principais atividades de cada fase da obra. Nele também são delimitadas as datas importantes para a finalização de cada etapa da obra, bem como os dias de início e fim da obra. É elaborado basicamente pelo gerente da obra, com o auxílio do coordenador de contratos – pessoa responsável pelos contratos realizados com as empresas terceirizadas – tendo o apoio e aval da diretoria da empresa.

Esta elaboração é realizada através de um *software* de planejamento, o *Microsoft® Office Project (MS Project)*. Nele são expostas as principais atividades de cada etapa da obra, dividindo-as por setor e definindo a sucessão entre elas. Com este *software* o gerente pode organizar as atividades de maneira que possam se definir atividades predecessoras de outras, possibilitando assim desenvolver uma sequência lógica e cronológica entre elas. Através dele também são monitorados os percentuais de desenvolvimento de cada etapa da obra, para o acompanhamento da diretoria da empresa, dos seus acionistas e para apresentação aos clientes. O avanço de cada etapa e da obra como um todo é apresentado através do Diagrama de Gantt, gerado pelo próprio *MS Project*.

4.1.2 Planejamento de médio prazo

Já o planejamento de médio prazo, é derivado essencialmente do longo prazo. Ele nada mais é do que uma espécie de filtro realizado no planejamento de longo prazo, onde busca-se englobar as atividades necessárias para o desenvolvimento e alcance dos objetivos da obra, em um determinado período de tempo. Ele é desenvolvido apenas pelo gerente da obra que, em alguns casos, tem o auxílio dos mestres de obra e assistente técnico. Assim como no planejamento de longo prazo, sua elaboração é realizada através do *MS Project*.

Sua função principal está na determinação de metas para as equipes de produção da obra, podendo estas ser quinzenais, mensais, bimestrais ou trimestrais. A delimitação temporal desta etapa fica a cargo do gerente da obra, conforme a necessidade da obra e o método de trabalho que este deseja optar.

4.1.3 Planejamento de curto prazo

A última etapa do processo de planejamento, o de curto prazo, é elaborado com a utilização do método do Percentual de Planos Concluídos (PPC), escopo deste trabalho e apresentado no item 2.2.3.3.1. Sua abrangência é semanal e busca alcançar as metas elaboradas pelo gerente da obra no planejamento de médio prazo. Na obra em questão a sua elaboração é de responsabilidade do assistente técnico, que recebe o auxílio dos mestres de obra e encarregados. Em algumas etapas da obra ele também é desenvolvido com o apoio dos coordenadores de instalações e produção e, até mesmo, do gerente da obra.

Diferente dos planejamentos de longo e médio prazo, o seu desenvolvimento não é realizado através do *software MS Project*. Ele é desenvolvido através de um *software* para elaboração de planilhas eletrônicas, o *Microsoft® Office Excel (Excel)*. Sua elaboração consiste basicamente no preenchimento de um modelo de planilha desenvolvida e padronizada pela empresa (Figura 1).

No preenchimento desta planilha são delimitados os pacotes de trabalho, conjunto de serviços, à serem realizados por cada uma das empresas terceirizadas no período de uma semana.

4.1.3.1 Elaboração e monitoramento do PPC

Como mencionado, o PPC é elaborado a partir de uma planilha modelo onde são preenchidos os seus itens em branco, conforme é demonstrado na Figura 1. Esta elaboração, na grande maioria das ocasiões, ocorre em uma reunião nas sextas-feiras à tarde, no escritório montado no canteiro da obra.

Primeiramente, os envolvidos na elaboração do planejamento, fazem a avaliação do PPC da presente semana, onde se verifica o *status* atual dos pacotes de trabalho propostos, classificando-os em: 0%, quando não foram realizados; 20% quando foram iniciados, mas não concluídos; e 100%, quando foram concluídos. Nos pacotes de trabalho classificados em 0% e 20% são preenchidos, na coluna das

causas, o motivo pelo não cumprimento destes, conforme a listagem de causas presente no cabeçalho do documento (**Figura 1**).

Figura 1 - Exemplo de preenchimento da planilha modelo utilizada pela empresa para a elaboração dos PPCs

Logomarca do Cliente			Logomarca da Construtora										
Tema / Título:		Percentual Planos Concluídos (PPC) - Semana 1 - 21 a 27 de Novembro de 2016											
Unidade:		Identificação da Obra		Data:	21/11/2016								
Participantes													
Nome	Empresa	Rúbrica	Nome	Empresa	Rúbrica								
João	Empresa 1		Paulo	Empresa 4									
Pedro	Empresa 2		Manoel	Empresa 5									
José	Empresa 3		Marcelo	Empresa 6									
Causas													
1	Alteração Projeto - Cliente	9	Licenças	17	Alteração de prioridade - Construtora								
2	Alteração Projeto - Construtora	10	Especificações	18	Falta de projeto								
3	MO - Construtora	11	Material - Empreiteiro	19	Erro de sequenciamento								
4	MO - Empreiteiro	12	Material - Construtora	20	Superestimação da produtividade								
5	Equipamento	13	Inspeção em Desacordo	21	Falta de energia e/ou água								
6	Segurança do Trabalho	14	Alteração de prioridade - Cliente	22	Falta de comprometimento								
7	Clima	15	Tarefa anterior não concluída	23	Interferência de atividade - Cliente								
8	Aprovação do Cliente	16	Interferência de outra atividade	24	Problemas de contratação - Construt.								
PPC													
Frente de Trabalho		Dia							Empresa Responsável	PPC			Causas
		S	T	Q	Q	S	S	D		0%	20%	100%	
Setor 1		1	2	3	4	5	6	7					
Atividade 1		x	x	x					Empresa 5			x	
Atividade 2				x	x				Empresa 3		x		16
Atividade 3			x	x	x	x	x		Empresa 2	x			17
Setor 2													
Atividade 4			x	x					Empresa 1	x			4
Atividade 5		x	x	x	x	x	x		Empresa 3			x	
Atividade 6					x	x			Empresa 4			x	
Setor 3 - Subsolo													
Atividade 7		x	x	x	x	x	x		Empresa 1			x	
Atividade 8		x	x	x					Empresa 3		x		20
Atividade 9					x	x			Empresa 4			x	
Setor 3 - Térreo													
Atividade 10		x	x						Empresa 6			x	
Atividade 11				x	x	x			Empresa 2			x	
Atividade 12			x	x					Empresa 4	x			22
Setor 3 - 2º Pavimento													
Atividade 13			x						Empresa 1			x	
Atividade 14		x	x	x	x				Empresa 2		x		4
Atividade 15						x			Empresa 3	x			15
Setor 3 - 3º Pavimento													
Atividade 16		x	x						Empresa 6			x	
Atividade 17			x	x	x				Empresa 5			x	
Atividade 18			x	x	x	x			Empresa 4			x	
Setor 4 - Térreo													
Atividade 19		x	x	x	x	x	x		Empresa 2		x		7
Atividade 20		x	x	x	x	x	x		Empresa 2		x		7
Atividade 21		x	x	x	x				Empresa 3			x	
Setor 1, 2, 3 e 4 - Externo													
Atividade 22		x	x	x	x	x			Empresa 6			x	
Atividade 23				x	x	x	x		Empresa 1			x	
Atividade 24		x	x	x	x				Empresa 5		x		12

Fonte: O autor.

Finalizada a avaliação do PPC da semana atual, inicia-se a elaboração do PPC da próxima semana. Após o preenchimento de todos os dados do cabeçalho do documento (Figura 1), dá-se início a elaboração revisando os pacotes de trabalho não concluídos na semana anterior e que podem ter prosseguimento na próxima semana, ou seja, que não possuem algum tipo de restrição para acontecer. A segunda etapa consiste em criar os pacotes de trabalho à serem realizados na semana seguinte, buscando atingir as metas pré-estabelecidas pelo gerente da obra no cronograma de médio prazo – 15 ou 30 dias. Cada pacote criado compreende a uma tarefa ou serviço, ou um conjunto deles, a ser realizado por uma empresa em um determinado local da obra.

Diferente de muitas obras que também utilizam o PPC para o desenvolvimento do seu planejamento de curto prazo, a construtora deste estudo de caso não delimita o número de funcionários de cada empresa envolvido em cada pacote de trabalho, ficando à cargo de cada uma delas esta organização. A construtora realiza somente uma predeterminação de quais pacotes de trabalho deverão ser realizados em cada um dos dias da semana, buscando um ordenamento e sequenciamento correto destes, fazendo com que não ocorram atrasos nas tarefas subsequentes, podendo estas assim, também ser realizadas neste período.

Para melhor compreensão e entendimento dos envolvidos no processo, cada pacote de trabalho é incluído na planilha conforme o setor e local da obra à que corresponde.

Concluída a criação de todos os pacotes de trabalho, o PPC é revisado e salvo nos servidores da empresa. Em algumas oportunidades, antes da entrega às empresas terceirizadas, o gerente da obra solicita o documento para sua revisão e avaliação. Para finalizar são realizados filtros na coluna “Empresa Responsável”, da planilha modelo de elaboração do PPC, afim de se classificar somente os pacotes de trabalho à serem realizados por cada empresa. Então são enviados por e-mail ou entregues em mãos, aos líderes das empresas, uma planilha do PPC geral da obra e uma planilha contendo somente os pacotes de trabalho designadas para sua respectiva empresa terceirizada.

4.2 Resultados obtidos no acompanhamento dos PPCs

Acompanhou-se, durante a elaboração do presente trabalho, várias semanas de planejamento na obra deste estudo de caso. Desde o mês de janeiro de 2016 até o dia 20 de novembro de 2016, foram acompanhadas um total de 46 semanas de trabalho.

Porém, devido à alguns problemas ocorridos na obra (demonstrados no item 4.3), em muitas destas semanas não foram elaborados os planejamentos de curto prazo. Além disto, muitos dos PPCs elaborados demonstraram resultados ineficazes para a avaliação e análise.

Dentre as características para não utilização de alguns dos planejamentos realizados, podemos citar os PPCs realizados nas primeiras semanas de avaliação. Nestes eram inseridos poucos pacotes de trabalho, cada um possuindo muitas tarefas incorporadas, acarretando assim, em resultados desproporcionais à realidade de serviços executados na obra.

Os PPCs elaborados próximos às semanas finais da obra também foram descartados da análise, pois, devido ao fato do prazo da obra estar esgotando-se, buscou-se através do PPC acelerar o processo de finalização da obra, obtendo assim resultados equivocados.

As semanas escolhidas para análise foram selecionadas por melhor exemplificar o desempenho alcançado por cada uma das empresas terceirizadas, contratadas pela construtora. Perante os PPCs elaborados, estas não demonstraram resultados ineficientes para a avaliação e não destoaram da realidade da obra.

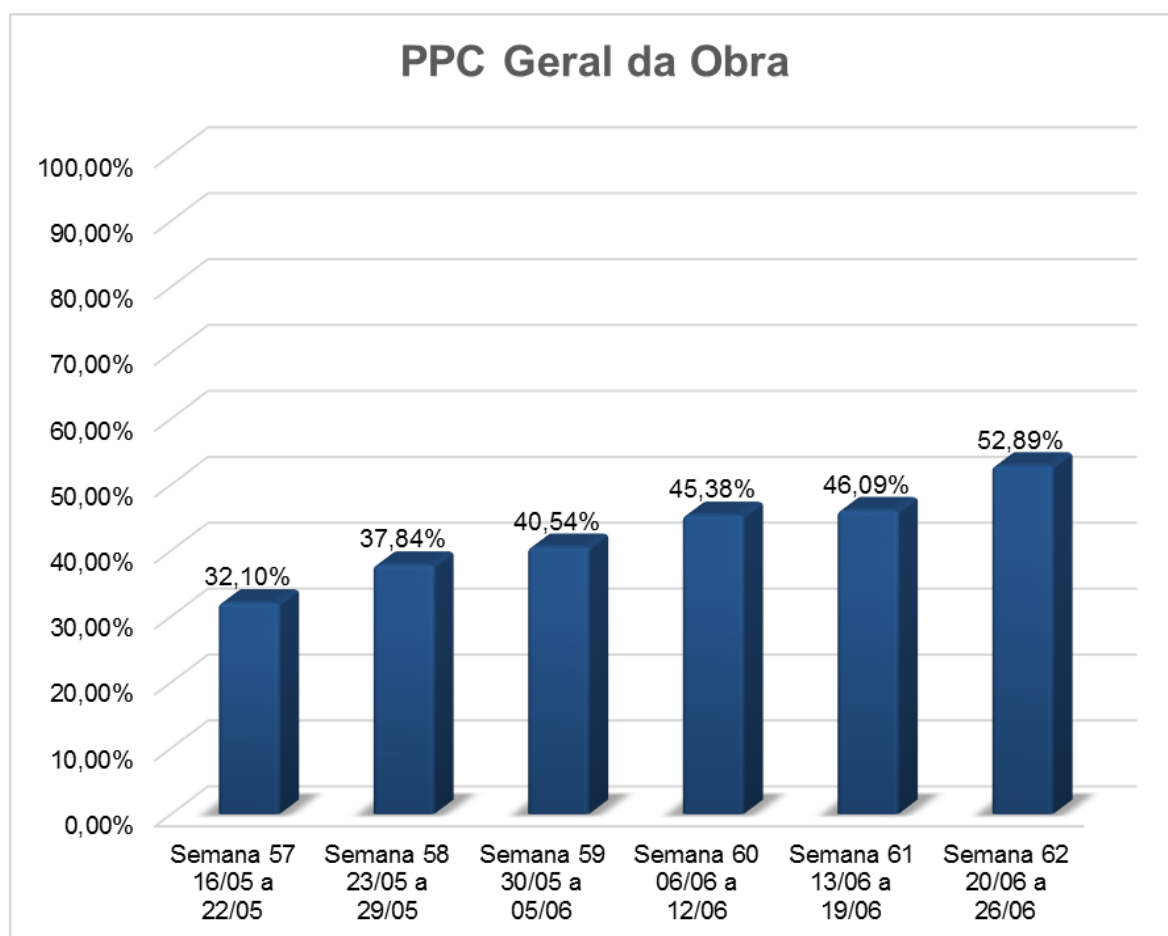
Com a escolha do período a ser avaliado, as semanas escolhidas serviram de base para a elaboração de gráficos de desempenho geral da obra e individual, de cada empresa terceirizada. As causas da não concretização dos pacotes de trabalho propostos e dos responsáveis por isto, também foram representados em gráficos. Pelo fato da empresa classificar na sua avaliação dos PPCs os pacotes de trabalho não completados separadamente, 0% e 20%, na elaboração e análise dos gráficos, os pacotes assim avaliados foram considerados somente como não realizados.

4.2.1 PPC Geral da Obra

Foram selecionadas para a avaliação do desempenho geral da obra, as semanas onde os PPCs apresentaram a realidade observada no desenvolvimento das atividades da obra. Ocorreu durante este período um crescimento no desempenho de muitas empresas terceirizadas, este crescimento é representado pelos gráficos expostos nos itens a seguir (Gráfico 3 ao Gráfico 9).

Durante estas semanas também foi constatado que os PPCs foram elaborados conforme as verdadeiras necessidades da obra e segundo as reais capacidades de desempenho dos colaboradores das empresas terceirizadas. Destaca-se a não ocorrência ou, ocorrência com baixa frequência, de erros de planejamento das atividades, como: sequenciamento de atividades incorretos ou excessos de mudança de prioridades por parte da construtora, durante este período.

Gráfico 1 – PPC Geral da Obra



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise do Gráfico 1, do PPC Geral da Obra, nos permite perceber que os resultados obtidos a partir da relação entre os pacotes de trabalho concluídos e os não concluídos, ficaram abaixo dos níveis considerados como satisfatórios pelas bibliografias anteriormente citadas (item 2.2.3.3.1).

Se considerarmos os critérios utilizados por Akkari (2003, p. 74), todos estes PPCs avaliados tem um resultado considerado como ruim, pelo fato de todos estarem abaixo de 60% de conclusão das tarefas.

Conforme já citado, Mattos (2010, p. 316) considera que estes resultados de PPC muito baixos são explicados por “produtividades muito apertadas”, “otimismo excessivo no desempenho das atividades” ou até uma “grande incidência de fatores imprevistos”.

Os resultados abaixo do esperado, foram gerados por diversos fatores. Sendo os mais relevantes:

- a) a baixa produtividade da mão de obra contratada, especialmente se consideradas as empresas terceirizadas de mão de obra civil, que possuíam o maior número de pacotes de trabalho nos PPCs avaliados;
- b) a alta taxa de variação de produtividade de algumas das empresas, como a da empresa de esquadrias de vidro;
- c) o excesso de pacotes de trabalho atribuídos a empresas com baixo número de colaboradores, superestimando a produtividade destes;
- d) o descumprimento, por parte das empresas terceirizadas, da sequência proposta pela construtora para a execução dos pacotes de trabalho, gerando assim atrasos em serviços subsequentes, principalmente nas três primeiras semanas avaliadas.

Em relação ao crescimento apresentado nas semanas utilizadas como base para o desenvolvimento do Gráfico 1, semana 57 à semana 62, considera-se importante destacar alguns dos pontos fundamentais para este aumento, como:

- a) a melhoria no acompanhamento e no controle do planejamento realizado, por parte dos responsáveis da construtora;
- b) o aumento da produtividade das empresas de mão de obra civil 1 e 2 demonstrado nas semanas 60 e 61, mesmo esta ainda ficando abaixo do esperado, que foi resultado do incremento no número de colaboradores nestas empresas;
- c) a finalização de muitos serviços pendentes de mão de obra civil em alguns setores cruciais da obra, com destaque na semana 60, possibilitando assim a continuidade dos serviços das demais empresas nestes locais.

4.2.2 PPCs das Empresas Terceirizadas

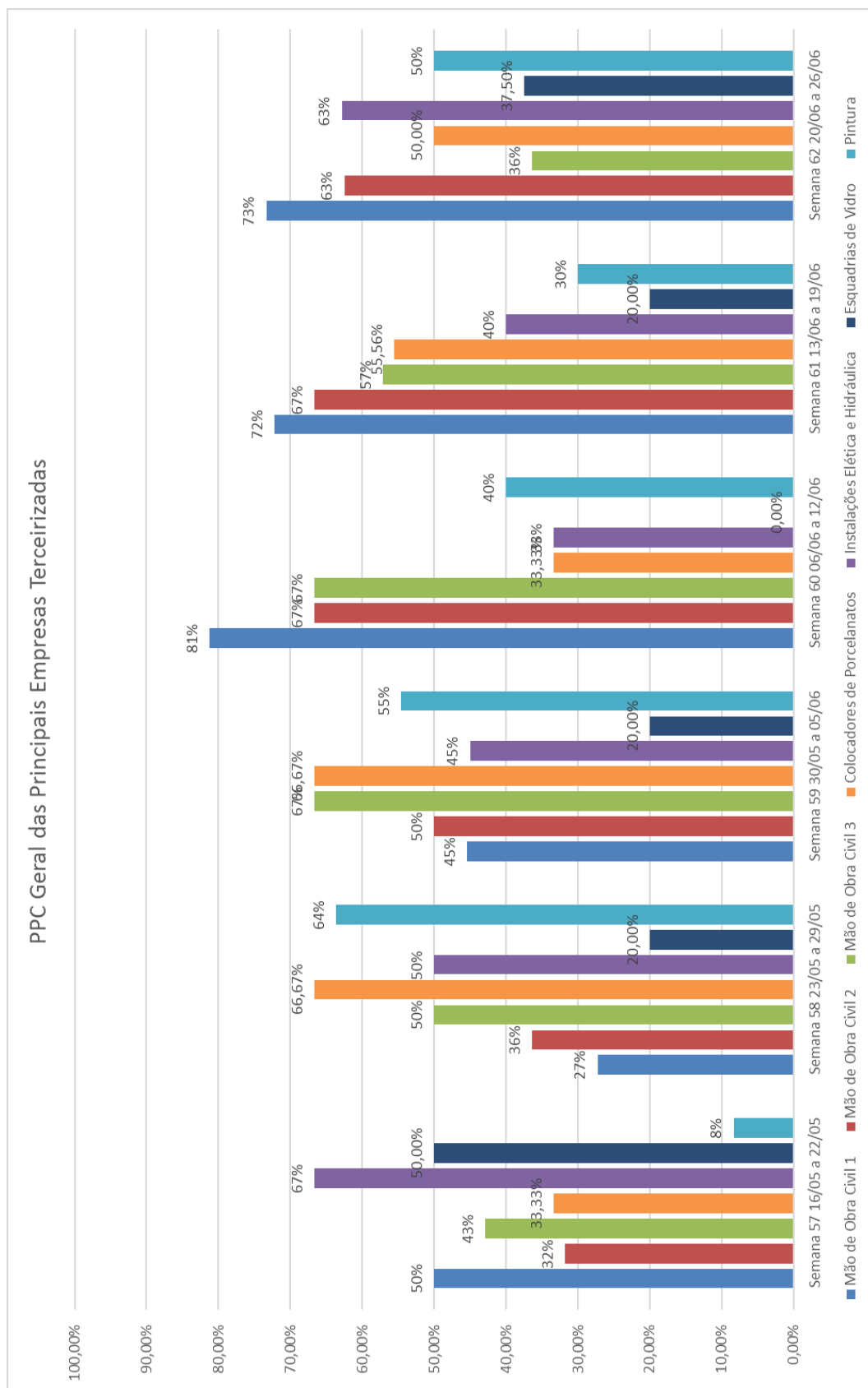
Além da avaliação do resultado geral da obra nos PPCs do período escolhido, de 16 de maio à 26 de junho de 2016, será apresentada a seguir uma análise individual de algumas empresas terceirizadas neste mesmo momento da obra.

As empresas selecionadas para a análise de seus resultados foram escolhidas por possuir grandes volumes de serviços na obra e, conseqüentemente, muitos pacotes de trabalho nos PPCs.

Não serão apresentados os resultados de todas as empresas terceirizadas envolvidas na obra deste estudo de caso, pois, muitas delas, realizavam somente serviços esporádicos na obra. Com isso, poucos pacotes de trabalho eram destinados a estas empresas na elaboração dos planejamentos, sendo assim insuficientes para uma avaliação apropriada.

Serão demonstrados na sequência, os gráficos dos PPCs das empresas consideradas importantes no desempenho do PPC geral. No Gráfico 2 é exibida uma análise comparativa de todos estes resultados alcançados por estas empresas.

Gráfico 2 – PPC Geral das Principais Empresas Terceirizadas

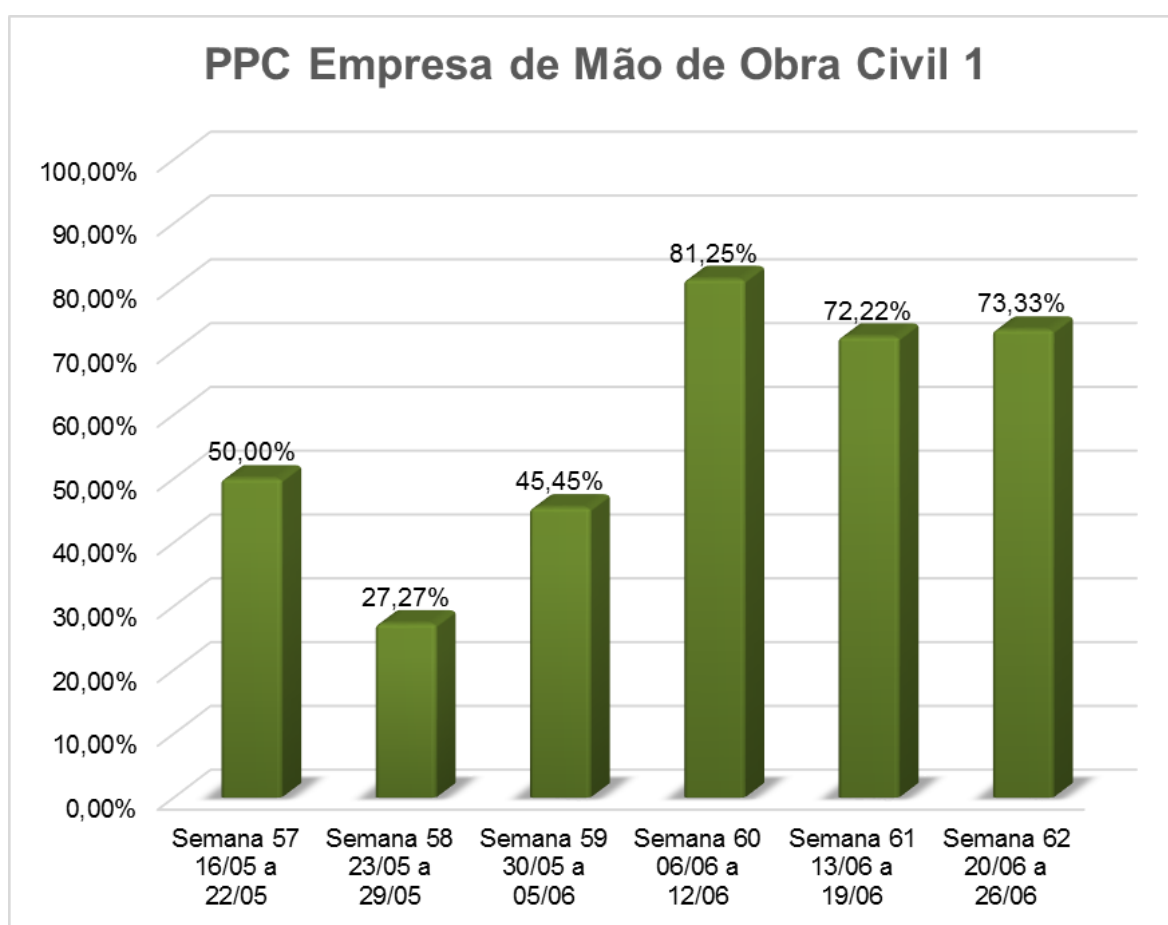


Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.2.1 PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 1

A primeira empresa terceirizada a ser avaliada, consiste em uma empresa de mão de obra civil, constituída por colaboradores que executam as mais diversas tarefas, como a execução de: alvenarias e revestimentos argamassados; escoramentos, formas, armaduras, para concretagens de estruturas de concreto; contrapisos argamassados; entre outros serviços.

Gráfico 3 – PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a análise do gráfico de desempenho dos PPCs desta empresa, podemos destacar o crescimento dos resultados após a semana 59. Este avanço pode ser justificado pela contratação de novos funcionários pela empresa, que tiveram um papel fundamental no cumprimento das atividades propostas a ela.

Com este acréscimo de mão de obra, o resultado obtido pela Empresa de Mão de Obra Civil 1, na semana 60, foi o único que atingiu níveis de PPC considerados como satisfatórios pelo estudioso Mattos (2010) e, bons, por Akkari (2003). Estes níveis alcançados podem ser o reflexo de “produtividades muito folgadas” propostas a estas empresas, “programação muito fácil de realizar”, ou até mesmo, de “tarefas com duração mais longa do que deveriam ter”, conforme exemplifica Mattos (2010, p. 316).

Nos PPCs das semanas 61 e 62 a empresa teve um decréscimo de produção, mas conseguiu estabilizar em resultados considerados médios, por Akkari (2003, p. 74), ficando o “ $PPC < 80\%$ e $> 60\%$ ”. Estes números também são reflexo da criação de pacotes de trabalho compatíveis com a quantidade e produtividade normal dos colaboradores desta empresa.

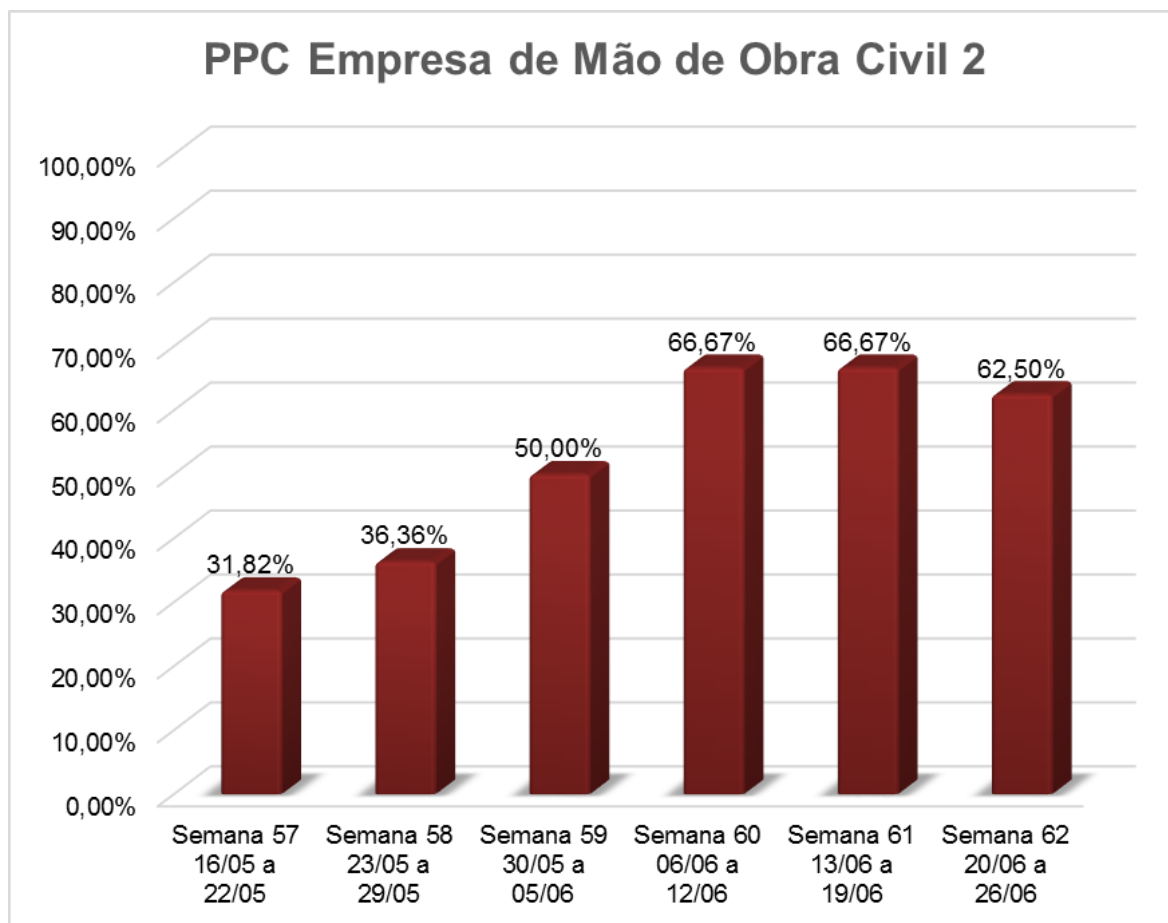
4.2.2.2 PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 2

Como a empresa anterior, a Empresa de Mão de Obra Civil 2 é composta por colaboradores que executam as tarefas de: alvenarias e revestimentos argamassados; escoramentos, formas, armaduras, para concretagens de estruturas de concreto; contrapisos argamassados; entre outros serviços.

Inversamente ao que aconteceu na Empresa de Mão de Obra Civil 1, durante as semanas 57 e 59, esta empresa teve uma diminuição no número de colaboradores, que foram demitidos ou deslocados para outra obra. Porém, ao contrário do que se esperava, esta diminuição no número de funcionários causou uma sensível melhora no rendimento dos seus profissionais. Isto foi constatado pelo fato de que, muitos dos profissionais dispensados ou deslocados da obra, acabavam por atrapalhar a produção dos funcionários remanescentes. Uma reorganização das equipes de trabalho desta empresa, com o auxílio dos profissionais da construtora, também foi decisiva para obtenção deste ganho de produtividade.

Em relação aos níveis de produtividade alcançados por esta empresa, foram somente alcançados níveis considerados como médios nas semanas 60 a 62, e ruins nas semanas 57 a 59 (AKARRI, 2003, p. 74).

Gráfico 4 – PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

Podemos destacar, a partir da apreciação do gráfico dos resultados obtidos por esta empresa, um constante crescimento de produtividade até a semana 60, estabilizando-se na semana 61 e ocorrendo somente um pequeno decréscimo na última semana avaliada.

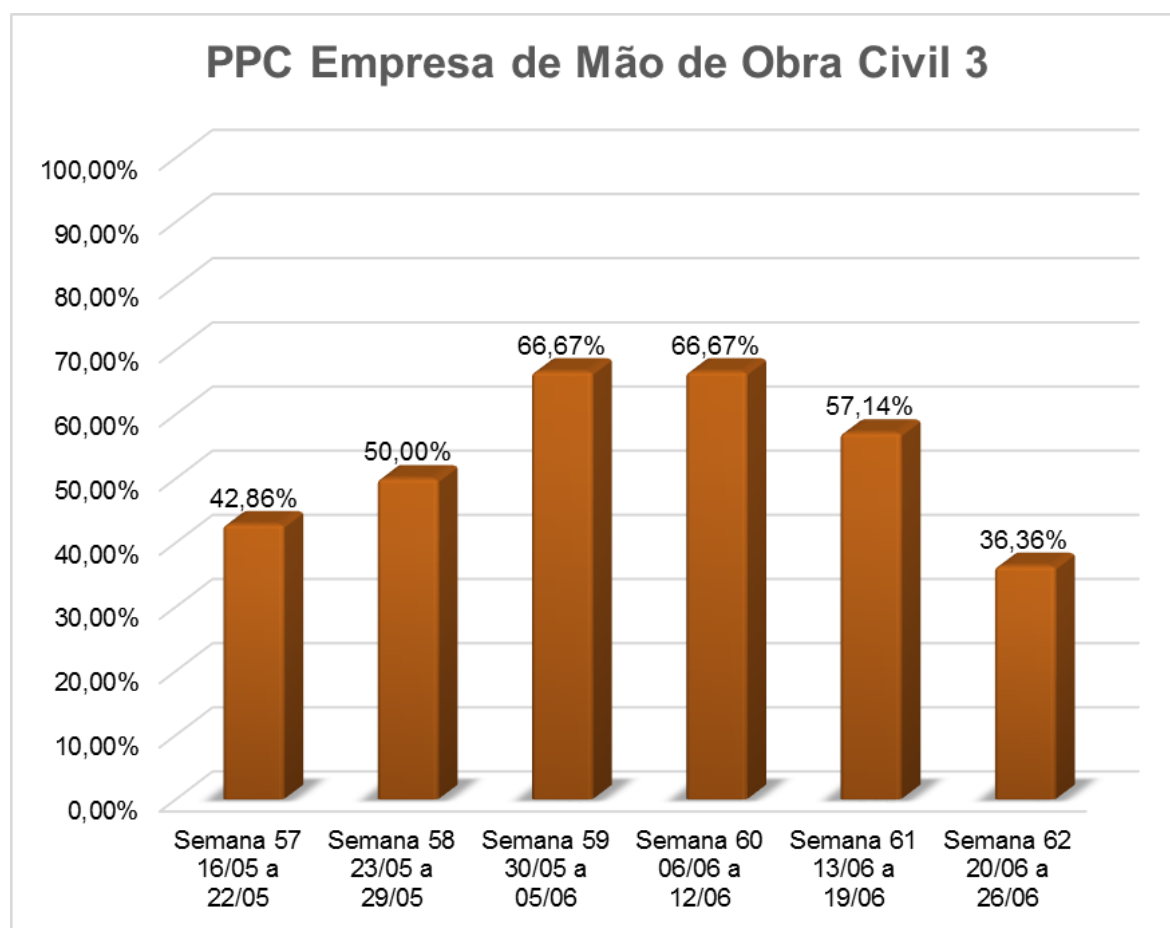
Estes índices alcançados são consequências da característica dos serviços realizados pela empresa, em cada momento. Enquanto que nas semanas 57 e 58 a empresa estava concluindo serviços de acabamento em rebocos e contrapisos internos, a partir da semana 59 ela passou a executar um maior número de pacotes de trabalho com tarefas externas.

Devido ao fato destes serviços externos não necessitarem um mesmo nível de acabamento ou sua execução ser menos complexa, que os internos, os funcionários desta empresa obtiveram um melhor desempenho na sua execução.

4.2.2.3 PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 3

A empresa de Mão de Obra de Civil 3 executa, basicamente, serviços relacionados à acabamentos civis, englobando: tratamento do concreto em estruturas de concreto aparentes, revestimentos argamassados internos e externos. Outros serviços realizados pelos colaboradores desta empresa envolvem contrapisos expostos, ou seja, sem revestimentos posteriores, em áreas internas e externas, para a proteção de camadas de impermeabilização.

Gráfico 5 – PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 3



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados obtidos por esta empresa diferenciam-na das demais Empresas de Mão de Obra Civil, por apresentarem uma queda de rendimento nas últimas duas semanas avaliadas (semana 61 e 62). Este fato ocorreu pela diminuição no número de funcionários da empresa, a partir da semana 61, além da alteração do tipo de pacotes de trabalho destinados a esta empresa executar.

Nas semanas 57 e 58 a empresa estava envolvida na finalização dos revestimentos argamassados externos, que envolviam acabamentos mais demorados e onde seus funcionários tinham baixa produtividade. Já nas semanas 59 e 60 ela passou a executar serviços de acabamento internos, onde estes mesmos funcionários produziam mais. Como já explicado, a diminuição no número de colaboradores pela empresa, ocasionou um decréscimo de rendimento nas semanas 60 e 61.

Esta empresa alcançou os mesmos níveis de PPC da Empresa de Mão de Obra Civil 1. Sendo eles médios, nas semanas 59 e 60, e ruins, nas semanas 57, 58, 61 e 62.

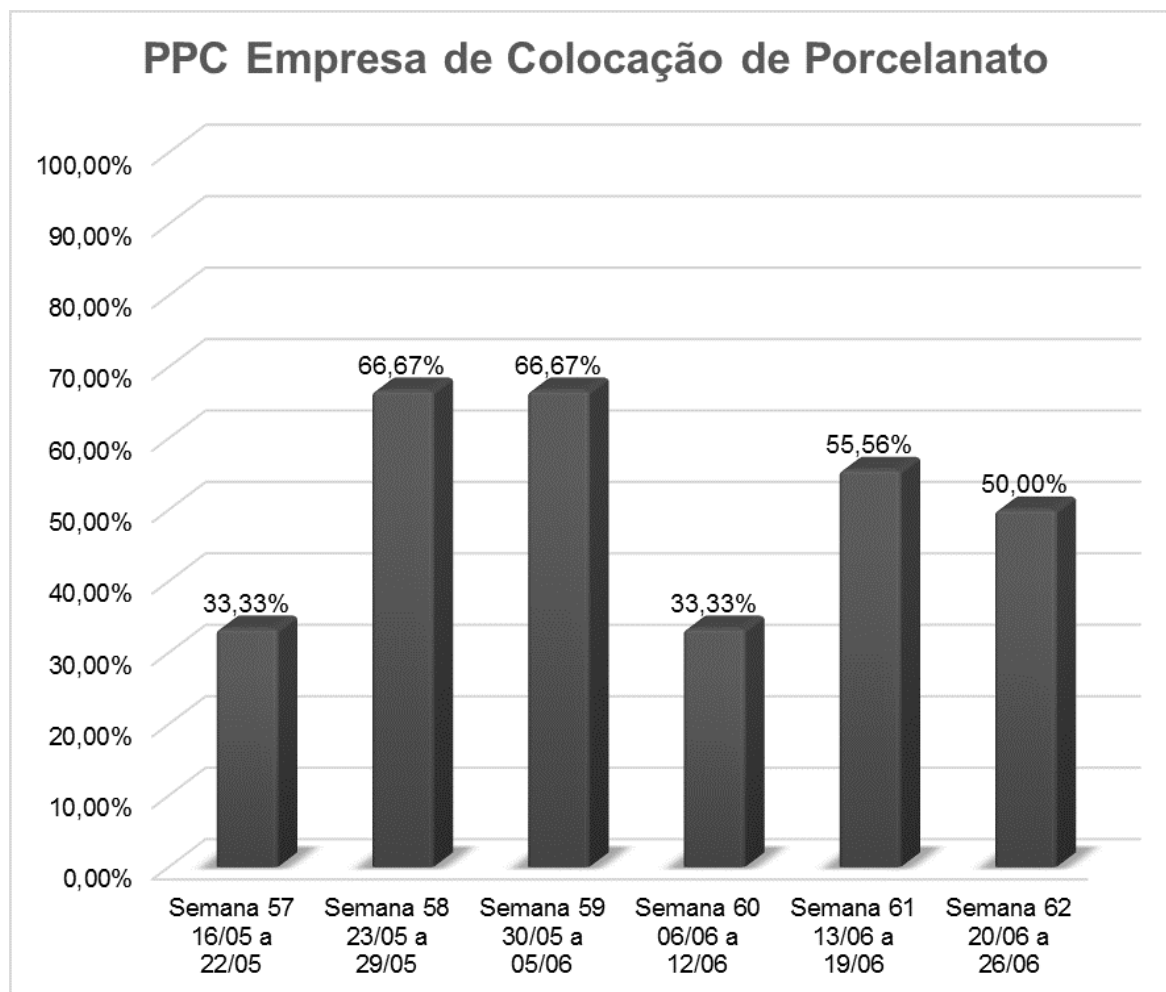
4.2.2.4 PPC da Empresa de Colocação de Porcelanato

A empresa de Colocação de Porcelanato trabalhava basicamente com duas duplas de funcionários, compostas cada uma por um colocador e um ajudante. Um terceiro colaborador, um ajudante, auxiliava as duas equipes na preparação dos suprimentos e realizava serviços de rejuntamentos.

Como a designação já diz, esta empresa era responsável pela colocação de porcelanatos em pisos e paredes dos ambientes internos e externos da obra. Estes porcelanatos possuíam diversas dimensões, variando de 45 cm por 45 cm, até peças de 90 cm por 90 cm. As juntas entre estas peças também possuíam diversas dimensões, conforme o local e o tipo de piso a ser colocado, variando entre 3 mm e 1 mm.

Esta variação de dimensões das peças a serem instaladas, segundo a avaliação do autor deste trabalho, pode ser considerada como uma das principais causas da oscilação dos resultados obtidos nos PPCs desta empresa. Enquanto que na colocação de peças de grandes dimensões os profissionais desempenhavam um bom rendimento, nas peças menores esse rendimento caía. No rejuntamento de áreas com pisos de menor dimensão o rendimento também era menor, pois, a maioria dos pisos de menor dimensão solicitavam juntas de 3 mm, além do fato destas áreas possuírem mais juntas por metro quadrado.

Gráfico 6 – PPC da Empresa de Colocação de Porcelanato



Fonte: Elaborado pelo autor.

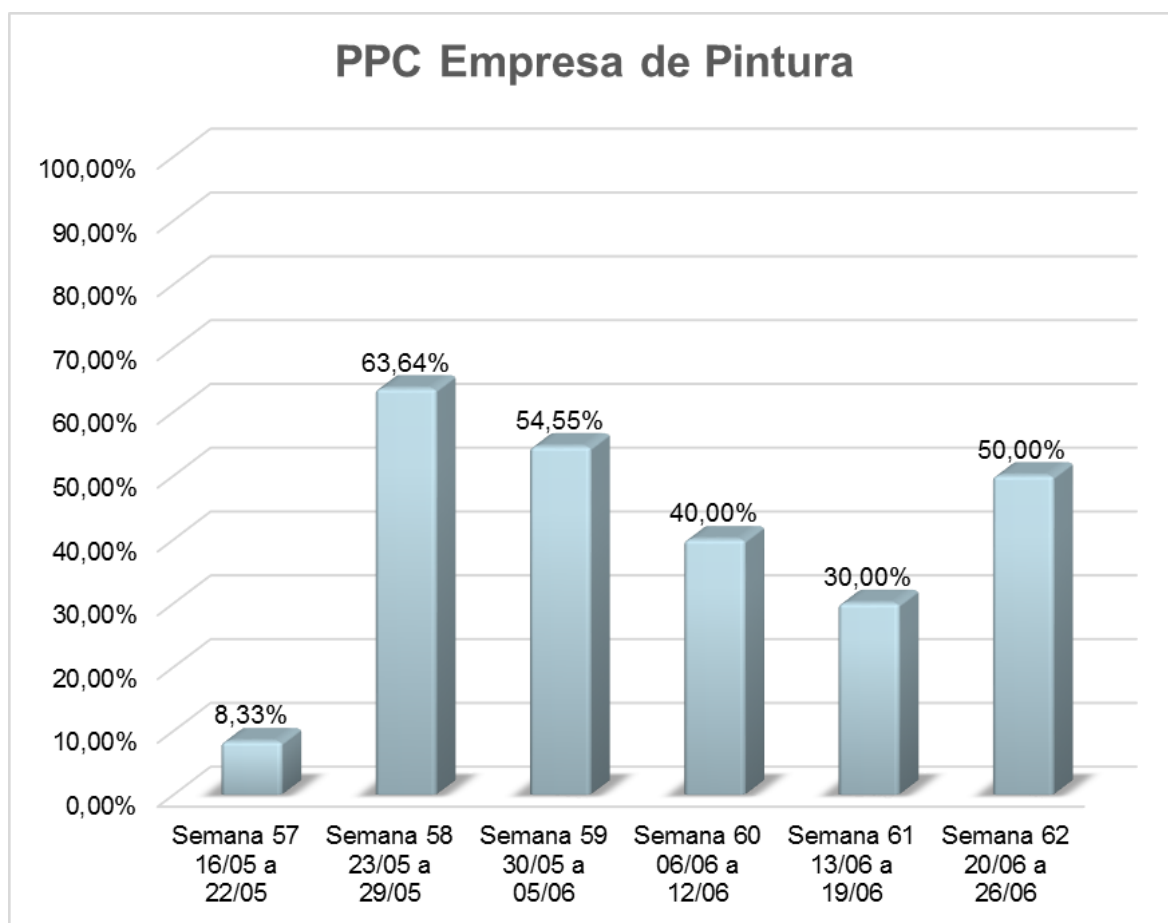
Além destes fatores materiais, estes resultados tão diversos entre as semanas avaliadas, também podem ser explicados pela variação do número de funcionários da empresa na obra. Isto ocorria, pois, quando não havia grandes áreas liberadas para a colocação de porcelanatos, poucos profissionais desta empresa permaneciam na obra. Já quando estavam liberadas grandes áreas para a produção, um maior número de profissionais da empresa se fazia presente.

Outro ponto importante nesta avaliação é a produtividade das equipes perante o tipo de serviço à ser executado. Enquanto que na colocação de porcelanatos em pisos a produção era boa, no revestimento das paredes ela era consideravelmente menor. Além do fato de que muitos serviços de acabamento e arremates eram deixados para posterior finalização, acarretando assim em um acúmulo de serviços considerados demorados e de baixa produtividade.

4.2.2.5 PPC da Empresa de Pintura

Já a Empresa de Pintura realizava os serviços de aplicação de selador, massa corrida, lixamento e pintura interna e externa da obra deste estudo de caso. Também desenvolvia alguns serviços de acabamento de juntas internas e aplicação de produtos hidro-repelentes em estruturas de concreto aparente externas.

Gráfico 7 – PPC da Empresa de Pintura



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados demonstrados pelo Gráfico 7, de desempenho da Empresa de Pintura perante os planejamentos propostos, distingui-se de todos os demais. Ele apresenta um resultado muito baixo na primeira semana, seguido de uma boa atuação da empresa perante o planejamento, na semana seguinte.

Este fato é explicado pelo alto número de pacotes de trabalho, propostos à empresa na semana 57, que tinham como atividades predecessores os pacotes de

trabalho de outras empresas, com destaque para as tarefas de conclusão do reboco das fachadas e a finalização de paredes de gesso acartonado. A não conclusão destes serviços pelas demais empresas, acarretou em um atraso ou, até mesmo, a impossibilidade de se iniciar os serviços ordenados à equipe de pintura.

Finalizadas as pendências das demais empresas, ocorreu um salto no desempenho da empresa de pintura, pois, foram disponibilizados a ela muitos serviços. Boa parte destes serviços apresentava um bom rendimento dos profissionais, como a aplicação de selador e a pintura de grandes áreas da fachada.

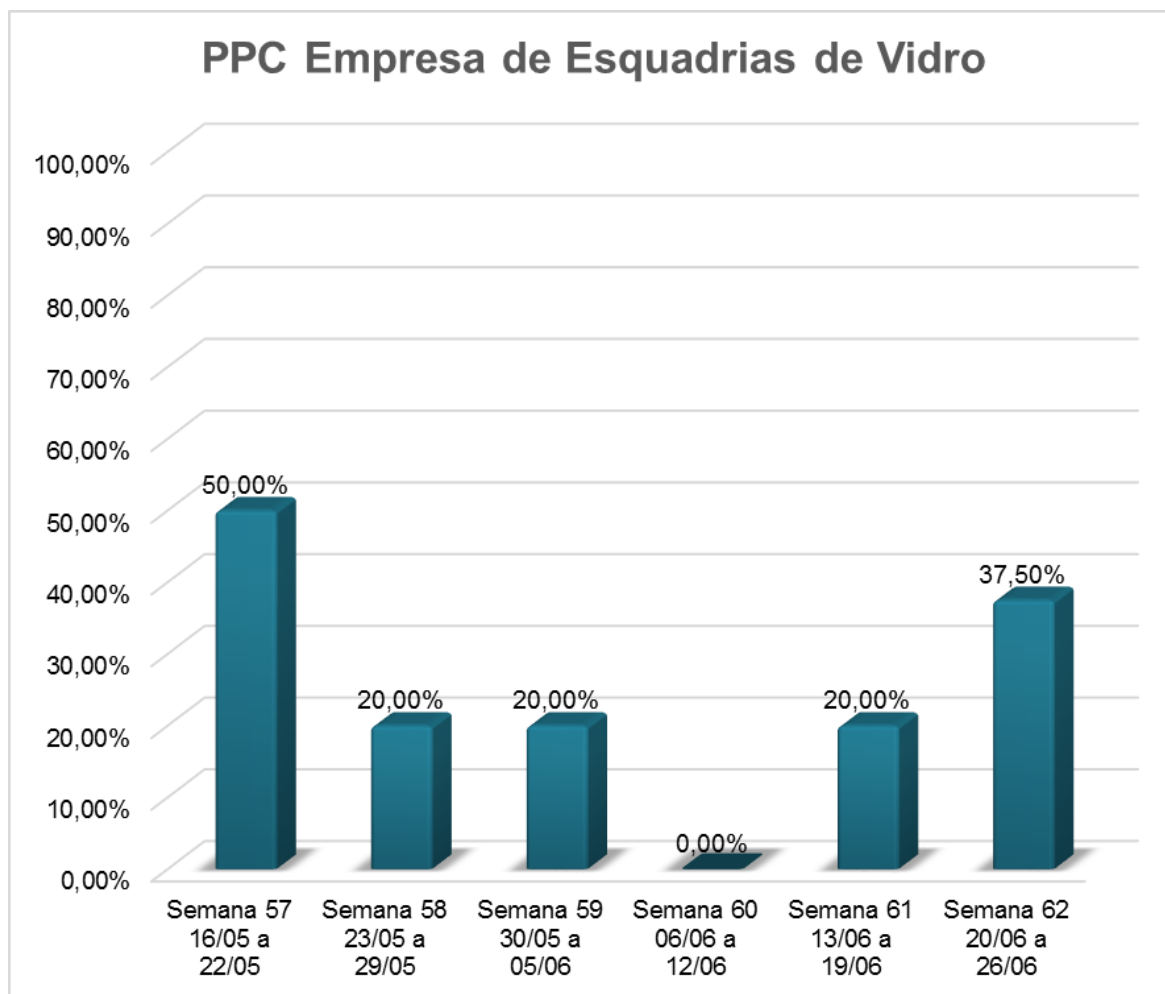
Com o término de muitos serviços de reboco interno e de paredes de gesso acartonado, durante as semanas 58 a 60, houve um acúmulo de pacotes de trabalho destinados à empresa de pintura, elaborados para buscar o atraso gerado à obra pelas demais equipes. Isto fez com que a quantidade de colaboradores da empresa presentes na obra, não acompanhasse a disponibilidade de tarefas para execução buscando o cumprimento das metas da obra, diminuindo consideravelmente os resultados da empresa nas semanas 59, 60 e 61.

Perante esses resultados abaixo dos níveis considerados como bons, acima de 60%, a construtora solicitou um aumento das equipes de trabalho ao responsável pela empresa de pintura. Este aumento ocorreu durante a semana 62 e foi refletido na recuperação do desempenho das equipes frente à programação.

4.2.2.6 PPC da Empresa de Esquadrias de Vidro

Diferente do esperado, por estar situada em um ramo com certo grau de industrialização, os resultados obtidos nos PPCs da empresa terceirizada de esquadrias de vidro foram muito instáveis. Esta instabilidade foi prejudicial a muitos serviços consequentes, que necessitavam das esquadrias de vidro instaladas para impossibilitar a entrada de água na edificação. Isto gerou grandes prejuízos ao desempenho das atividades de outras equipes, como as de gesso acartonado e de colocação de pisos vinílicos, além de gerar grandes atrasos no cronograma da obra.

Gráfico 8 – PPC da Empresa de Esquadrias de Vidro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Estes resultados ruins podem ser justificados pela baixa quantidade de mão de obra de produção de esquadrias apresentada pela empresa em sua sede, bem como na instalação destas esquadrias na obra. Outro fator importante, que refletiu diretamente nos resultados dos seus PCCs, foi a oscilação de colaboradores para instalação dos materiais na obra. Em muitas semanas eram programados pacotes para a instalação de esquadrias de vidro em determinados locais da obra, mas a mão de obra utilizada para esta colocação não estava presente na obra, pois, ela estava em outra obra ou estava auxiliando na produção de esquadrias na fábrica da empresa.

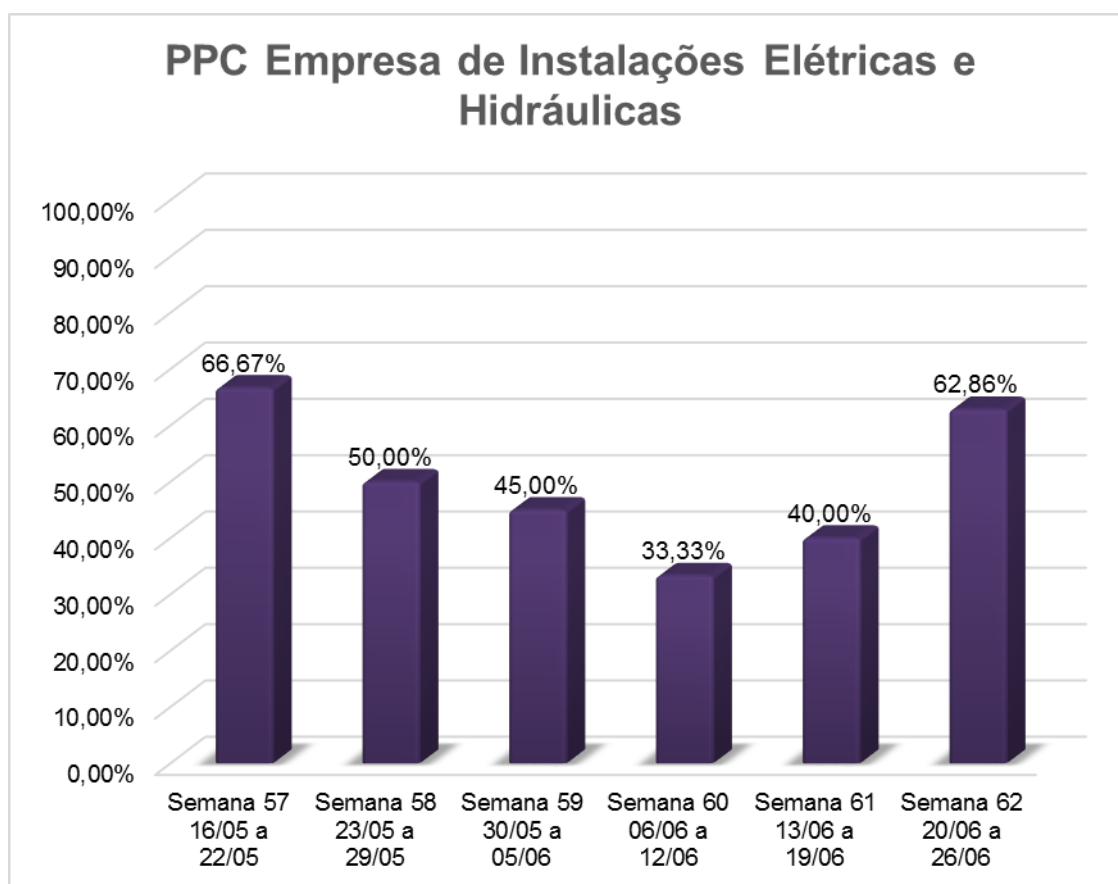
Estes fatos demonstram a falta de mão de obra da empresa perante as necessidades de prazo e velocidade da obra, bem como a desorganização e ausência de planejamento perante as programações de serviço realizadas.

4.2.2.7 PPC da Empresa de Instalações Elétricas e Hidráulicas

A última empresa escolhida para ter seu desempenho avaliado é a empresa responsável pelas instalações elétricas e hidráulicas. Esta empresa terceirizada é composta por uma equipe de instalações hidráulicas e duas de instalações elétricas.

A equipe de instalações hidráulicas é formada por quatro funcionários, sendo destes dois encanadores e dois auxiliares. Em algumas etapas da obra esta equipe recebe o apoio de um soldador, que é utilizado para execução das instalações da rede de combate à incêndio. Já as equipes de instalações elétricas são compostas basicamente por quatro funcionários cada, sendo estes eletrotécnicos e auxiliares.

Gráfico 9 – PPC da Empresa de Instalações Elétricas e Hidráulicas



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 9, da análise dos PPCs desta empresa, resultou em uma curva decrescente de produção até a semana 60 e um crescimento nas semanas 61 e 62.

A produtividade alcançada na primeira semana, considerada como média, foi resultado de um número baixo de pacotes de trabalho elaborados para a empresa, em relação à sua capacidade real.

O decréscimo de resultados nas semanas 58, 59 e 60 é resultado de um número elevado de pacotes de trabalho propostos à empresa, que tinham atividades predecessoras de outras empresas. Com estas atividades predecessoras não sendo concluídas, a Empresa de Instalações Elétricas e Hidráulicas também não pode concluir os seus pacotes de trabalho.

Assim como aconteceu com a equipe de Pintura, o término de muitas atividades pelas empresas de mão de obra civil acarretou em um acúmulo de atividades para esta empresa na semana 61. Com isto a empresa necessitou aumentar o número de seus funcionários para atingir seus objetivos novamente, fazendo com que seu PPC na semana 62 voltasse a um nível considerado bom.

Um ponto a destacar, em todos os PPCs elaborados para a empresa de Instalações Elétricas e Hidráulicas, é a dimensão dos pacotes de trabalho criados para a empresa cumprir. Muitos destes pacotes representavam um número considerável de serviços, enquanto que outros eram formados somente por uma atividade. A conclusão de um pacote com muitas atividades tinha a mesma importância no resultado do PPC que um pacote de poucos serviços, destoando assim os resultados.

4.2.3 Causas do descumprimento dos pacotes de trabalho

A identificação das causas do descumprimento dos pacotes de trabalho é de grande importância para a avaliação dos resultados obtidos através dos planejamentos de curto prazo realizados. Mattos (2010, p. 318) considera que esta identificação é “a segunda grande avaliação que a programação de curto prazo propicia”.

Segundo o mesmo autor, estas causas são “notadamente [descobertas] por meio da metodologia PPC”, constando inclusive nas planilhas de PPC uma coluna

específica para esta identificação. Ele também considera que estas “causas podem ser dos mais diversos tipos”, conforme demonstra o Quadro 3:

Quadro 3 – Causas de descumprimento da programação

Projeto	Alteração de projeto
	Erro de projeto (ou falta de detalhes)
Mão de obra	Falta de pessoal (absenteísmo) próprio
	Falta de pessoal do empreiteiro
	Baixa produtividade
	Superestimação da produtividade
	Retrabalho
Material	Falta de material – fora de especificação
	Falta de material – entrega fora do prazo
	Falta de material – perda superior à prevista
Equipamento	Falta de equipamento
	Falta de operador
	Equipamento quebrado ou parado
Ambiente de trabalho	Condições metereológicas adversas
	Falta de frente de serviço
	Interferência com outros serviços/equipes
Programação	Atraso na tarefa antecedente
	Erro de programação
	Programação incompreensível

Fonte: Adaptado pelo autor com base em Mattos (2010, p. 319).

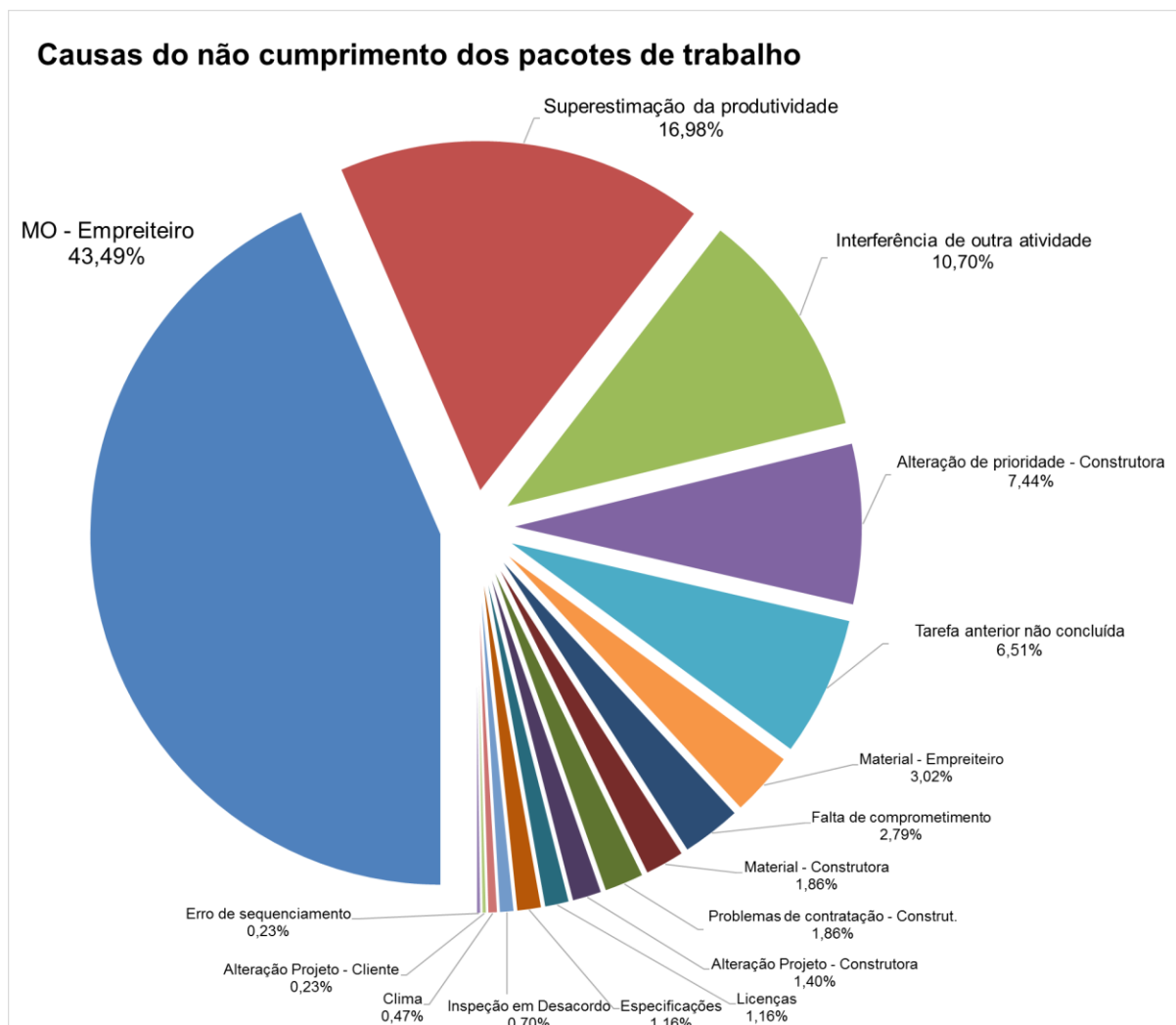
Como já mencionado, a empresa deste estudo de caso, utiliza em sua planilha modelo de elaboração do PPC, uma tabela de causas predeterminadas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Com o auxílio desta tabela, são justificados os motivos pelo descumprimento dos pacotes de trabalho estabelecidos para cada empresa.

A partir da análise destas causas, são classificadas as principais deficiências e razões pelo descumprimento das tarefas por cada empresa. Também é através dela que são verificados os equívocos e falhas do planejamento elaborado.

Após a realização dos gráficos de desempenho dos PPCs da obra e das empresas escolhidos para a análise, foi realizada a avaliação das principais causas de descumprimento dos pacotes de trabalho propostos.

O Gráfico 10 apresenta as causas mais utilizadas, conforme o percentual de utilização de cada uma delas, para justificar o não cumprimento das tarefas.

Gráfico 10 – Causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode se observar, com a apreciação do Gráfico 10, a causa mais frequente para o não cumprimento dos pacotes de trabalho foi a mão de obra dos empreiteiros, ou seja, a falta de profissionais ou baixa produtividade destes, nas empresas terceirizadas. Esta causa foi responsável por mais de 40% das tarefas não realizadas e, pode ser justificada, pela não predeterminação por parte da construtora, do número de funcionários necessários em cada atividade.

A segunda causa mais citada foi a superestimação da produção das empresas terceirizadas, por parte da construtora, na elaboração dos PPCs. Esta causa será mais abordada em um dos capítulos seguintes (item 4.3.4) e, representou cerca de 17% do total.

Já comentado na análise dos resultados dos PPCs das empresas, a interferência de outra atividade foi a terceira causa mais apresentada, com mais de 10% do total. Ela foi responsável por atrasos consideráveis em serviços de algumas empresas, sendo que a sua ocorrência está ligada ao não sequenciamento correto das atividades, principalmente, pelas empresas de mão de obra civil.

Esta ordem incorreta de execução dos pacotes de trabalho, acarretou também em muitas tarefas não cumpridas para o desenvolvimento correto dos planejamentos, causa esta que apareceu em quinto lugar, com cerca de 6,5%.

Devido ao fato de que os responsáveis pelas empresas de mão de obra terceirizada não ordenarem corretamente os trabalhos de suas equipes, em muitos casos, a construtora tinha que intervir. Esta intervenção acarretava em uma mudança de prioridade de serviços e também podia ser justificada por outros motivos externos. Esta causa foi a quarta mais citada, representando cerca de 7,5%.

As demais causas somadas representam cerca de 15% do total, portanto, não serão comentadas de forma individual. Elas se resumem a: falta de material, por parte da construtora e das empresas terceirizadas; alterações de projeto, pela construtora e pelo cliente; problemas na contratação de empresas terceirizadas para prestação de serviço, pela construtora; entre outros.

4.2.4 Responsáveis pelo não cumprimento dos pacotes de trabalho

Após a análise das causas, para a melhor compreensão dos resultados obtidos, optou-se pela organização destas causas apresentadas conforme seus responsáveis (Quadro 4).

Mesmo tendo um maior número de itens mencionados no Quadro 4, a Construtora não foi a maior responsável pelo descumprimento dos pacotes de trabalho nos PPCs, conforme é possível ser visualizado no Gráfico 10.

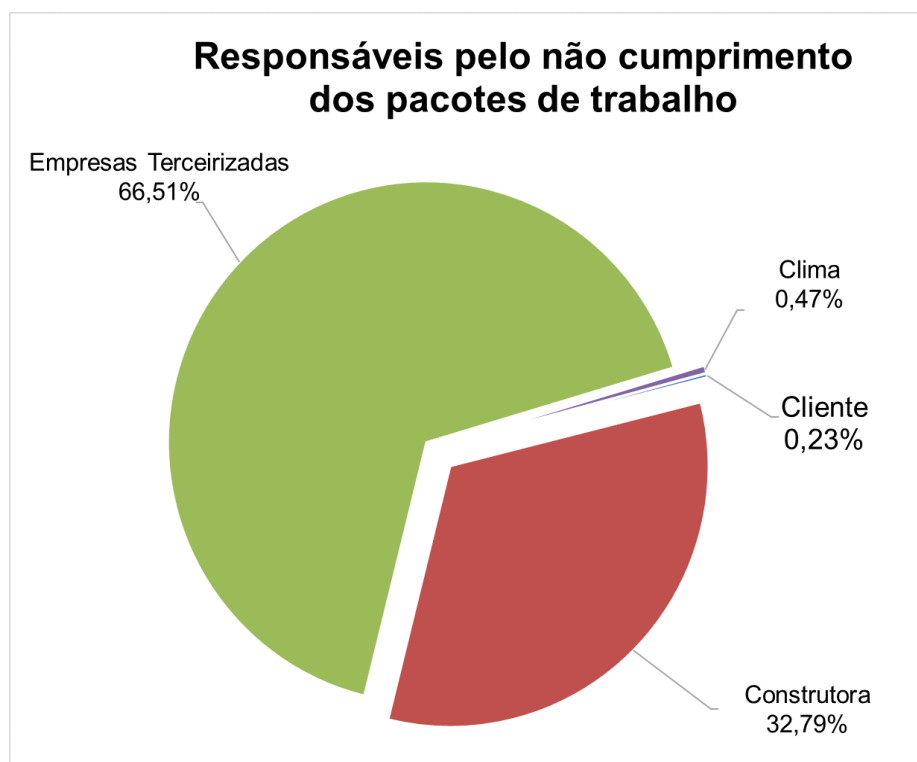
Quadro 4 – Responsáveis pelo descumprimento dos pacotes de trabalho

Cliente	Alteração Projeto - Cliente
Clima	Clima
Construtora	Alteração de prioridade - Construtora
	Alteração Projeto - Construtora
	Erro de sequenciamento
	Especificações
	Inspeção em Desacordo
	Licenças
	Material - Construtora
	Problemas de contratação - Construt.
	Superestimação da produtividade
Empresas Terceirizadas	Falta de comprometimento
	Interferência de outra atividade
	Material - Empreiteiro
	MO - Empreiteiro
	Tarefa anterior não concluída

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se perceber, a partir da análise do Gráfico 11, que a maior parte do descumprimento dos pacotes de trabalho é de responsabilidade das empresas terceirizadas, totalizando 66,51% delas. Na sequência temos a construtora como responsável, com mais de 30%. Já o cliente e o clima praticamente não tiveram influência nos resultados dos PPCs.

Gráfico 11 – Responsáveis pelo não cumprimento dos pacotes de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Deficiências do sistema de elaboração dos PPCs

Foram encontradas várias deficiências no sistema de elaboração do planejamento de curto prazo no estudo de caso utilizado neste trabalho. Essas deficiências foram identificadas pela grande variabilidade nos resultados obtidos, assim como, pela não elaboração do PPC em algumas das semanas da obra.

As principais deficiências encontradas foram:

- a) falta de organização do tempo de trabalho;
- b) inexperiência dos profissionais responsáveis pela elaboração;
- c) ineficácia do sistema de elaboração e integração dos PPCs;
- d) superestimação do desempenho das equipes;
- e) ausência dos responsáveis pelos terceiros na elaboração dos PPCs;
- f) método de controle informal;
- g) pacotes de trabalho sem delimitação de importância;
- h) excesso de tarefas incorporados ao PPC.

4.3.1 Falta de organização do tempo de trabalho

Conforme mencionado no item 2.2.2.3, o processo de planejamento de curto prazo deve envolver, em sua elaboração, os profissionais diretamente ligados ao nível operacional da obra. Ou seja, durante a elaboração do PPC devem estar presentes os engenheiros de campo, assistentes técnicos, mestres de obra, encarregados de obra e os profissionais responsáveis pelas empresas terceirizadas. É importante ressaltar, que durante este processo, os profissionais envolvidos possuam a disponibilidade por um período de tempo suficiente e com condição apropriadas, não ocorrendo intervenções ou interrupções.

Durante o período de coleta dos dados, ficou evidenciado que os profissionais responsáveis pelo processo de planejamento (mestres de obra, assistente técnico e engenheiros de campo) corriqueiramente não dispunham do tempo adequado para elaboração dos PPCs. Este fato ocorria principalmente pelo acúmulo de tarefas desses funcionários, ocasionado especialmente pela baixa capacitação profissional

da mão de obra de produção, necessitando assim um grande empenho, dedicação e tempo, do mestre, do encarregado e do assistente técnico. Com isso, em muitas oportunidades, o desenvolvimento do planejamento ocorria no final do dia de trabalho, ou até mesmo, após o expediente normal de trabalho.

O pequeno número de profissionais para a administração do canteiro de obras também gerava um acúmulo de funções, para o assistente técnico e os mestres de obra. Estes profissionais, em algumas ocasiões, tinham de desempenhar tarefas como: recebimento de notas, recebimento e conferência de materiais, solicitações de compras de materiais, entre outras. Tarefas estas que normalmente são atribuídas a profissionais específicos, como apontador de obra e almoxarife.

4.3.2 Inexperiência dos profissionais responsáveis pela elaboração

Como mencionando, nesta obra, os profissionais responsáveis pela elaboração do PPC eram o assistente técnico e o mestre de obra. Por não possuir uma experiência considerada como suficiente para a elaboração de cronogramas e planejamentos de obra, aconteciam alguns problemas de sequenciamento das atividades e outros equívocos. Quando revisado pelo gerente da obra, alguns desses equívocos gerados no PPC, eram corrigidos a tempo.

O esquecimento de algumas atividades, não mencionadas no PPC, acabava por gerar restrições à alguns dos pacotes de trabalho propostos às empresas. Isto acarretava no descumprimento ou cumprimento parcial destes pacotes, por haver uma atividade predecessora não mencionada a ser executada.

A inexperiência do assistente técnico em especial, também ocasionava alguns problemas de dimensionamento dos pacotes de trabalho. Elaborando-os com prazos estendidos ou muito curtos, gerando em alguns casos, poucas atividades para a mão de obra.

4.3.3 Ineficácia do sistema de elaboração e integração dos PPCs

Foram identificadas deficiências no sistema de elaboração do planejamento de curto prazo da obra, mesmo a obra possuindo a divisão do planejamento em níveis hierárquicos, onde: a diretoria da empresa em conjunto com a gerencia da obra, realizava o planejamento de longo prazo; o gerente da obra em conjunto com os mestres, realizava o planejamento de médio prazo; e o assistente técnico em conjunto com o mestre e o encarregado elaboravam o planejamento de curto prazo.

Esta ineficácia no sistema de planejamento pode ser explicada por, em muitos casos, ocorrer somente uma troca de informações verbais entre o gerente da obra e o mestre da obra e/ou o assistente técnico, sem ser estabelecido um dia e hora exclusivo para ocorrer uma reunião de discussão e explanação das metas a serem alcançadas, pelas empresas terceirizadas e pela obra como um todo.

Outro fator importante a ser considerado neste problema do sistema de planejamento é a falta de integração entre os níveis de planejamento. Enquanto a diretoria da empresa e o gerente da obra utilizavam uma ferramenta de desenvolvimento específica para a elaboração de planejamentos, o *Microsoft® Office Project*, a elaboração do PPC era realizada a partir de uma planilha eletrônica, o *Microsoft® Office Excel*. Pelo fato do *Excel* não se tratar de um *software* desenvolvido especialmente para este fim, a elaboração dos PPCs através dele apresentava um baixo rendimento. Isso é explicado pelo fato de que o desenvolvedor da planilha necessitava realizar muitos procedimentos auxiliares ao preenchimento dos pacotes de trabalho propostos.

Além disso, não havia uma delimitação de pacotes de serviços específicos a serem realizados no âmbito de curto prazo. Diferente dos planejamentos de longo e médio prazo, onde existiam atividades já pré-determinadas derivadas do orçamento da obra. Esta falta de integração entre as atividades de longo e médio prazo com as de curto prazo ocasionava uma desmotivação para a atualização do plano de longo prazo e também para a elaboração dos PPCs, pois, os dois sistemas não estavam associados. Isto “justifica, em parte, a não realização dos mesmos ou, ainda, o seu desenvolvimento em bases estritamente informais” (BERNARDES, 2001, p. 111).

4.3.4 Superestimação do desempenho das equipes

Com o acompanhamento do desenvolvimento dos PPCs percebeu-se que, em muitas vezes, o gerente da obra ou mesmo os mestres da obra buscavam designar tarefas impossíveis de serem atingidas pelas equipes de produção. Mesmo já conhecendo o desempenho das equipes e a quantidade de mão de obra disponível em cada uma delas, eram elaborados pacotes de serviços acima dos níveis de produtividade e das capacidades de produção. Isto era justificado pelo fato de que, mesmo que as empresas não atingissem os objetivos propostos, o empenho dedicado para alcançá-los era o suficiente para que ocorresse um aumento da produtividade das equipes.

Mesmo com este aumento da produtividade, na grande maioria das ocasiões, as equipes não alcançavam seus objetivos, visto que eles eram superestimados. Este fato acabava por gerar certa desmotivação nos proprietários e funcionários das empresas terceirizadas, pois, mesmo eles se empenhando além de suas capacidades normais de produção, não conseguiam atingir o cumprimento dos pacotes de trabalho propostos. Ainda que, em algumas semanas, estes objetivos fossem alcançados, com o passar das semanas a produção caía e gerava assim um retrocesso nos resultados da obra.

Estas medidas adotadas para alavancar a produção, acabavam por gerar planejamentos de curto prazo infundados, pois, eles não retratavam a real capacidade de obtenção de metas das empresas terceirizadas. Com isso não era possível conhecer-se a real capacidade de produção das equipes, além de gerar uma instabilidade nas produções (altas em alguns períodos e muito baixas em outros).

4.3.5 Ausência dos responsáveis pelos terceiros na elaboração dos PPCs

Outro fator importante diagnosticado durante o acompanhamento da elaboração dos PPCs, que está em concordância com a superestimação da

produção das equipes, esta na ausência dos responsáveis pelas empresas terceirizadas durante a elaboração dos planejamentos semanais.

Com esta ausência acabavam por ser elaboradas programações equivocadas, pelo fato dos profissionais da construtora não conhecerem tão bem o desempenho dos funcionários das empresas terceirizadas, como os seus responsáveis conheciam. Com este desconhecimento se geravam um número excessivo de trabalho, incompatíveis com a capacidade das empresas.

O fato destes responsáveis não participarem da elaboração dos PPCs, nas reuniões de planejamento semanais, também é explicado por eles não estarem presentes na obra no momento das reuniões. Por serem empresas terceirizadas, sendo todas elas de pequeno ou médio porte, muitos destes responsáveis são os próprios donos da empresa. Estes, por sua vez, acabavam por se ausentar da obra para resolver problemas e compromissos destas empresas.

Alguns também não gostariam que nenhum de seus funcionários os representasse na reunião de planejamento, pois, consideravam que estes não tinham capacidade para isto. Desta forma, mesmo fazendo algumas tentativas, a equipe da construtora nesta obra optou por não solicitar a presença de um representante das empresas terceirizadas na elaboração dos PPCs.

4.3.6 Método de controle informal

A produtividade alcançada pelas empresas terceirizadas tinha seu controle realizado somente através da realização dos PPC, onde eram avaliados somente o cumprimento ou não das tarefas propostas. Não era realizado nenhum tipo de controle através de indicadores de produção por profissional ou por equipe de trabalho. Portanto, sem a adoção qualquer método de controle, não haviam dados suficientes para se tomar ações corretivas no planejamento das atividades.

O controle da produção das equipes acontecia somente “através da troca de informações verbais, que ocorria entre as equipes de produção” e os profissionais da construtora, mestre e assistente técnico (BERNARDES, 2001, p. 114).

Conforme Bernardes (2001, p. 114), a utilização deste método informal de controle até pode agilizar o processo de tomada de decisões, mas ele pode também trazer muitas consequências ao planejamento da empresa, como por exemplo:

- (a) Dificuldade de desenvolver um processo de aprendizagem, durante o desenvolvimento do processo de planejamento, baseado em dados que possibilitassem a identificação dos efeitos das decisões tomadas para correção de desvios;
- (b) Falta de uma referência para a preparação de futuros planos e de atualização mais precisas ao longo da construção, visto que dados de controle da produção não são coletados;
- (c) Dificuldade de se estabelecer metas mais realistas com o estado da produção, na medida que não se conhece a capacidade real dos funcionários;
- (d) Impossibilidade de se detectar as reais causas dos problemas em função das quais as metas dos planos não são cumpridas, como forma de se realizar ações corretivas para que tais problemas não ocorram novamente.

4.3.7 Pacotes de trabalho sem delimitação de importância

Conforme salientado na avaliação dos resultados dos PPCs da Empresa de Instalações Elétricas e Hidráulicas, a definição incorreta do tamanho e da importância de cada pacote de trabalho, causa muitos problemas aos resultados dos PPCs e acarreta em uma incorreta avaliação destes.

Como a metodologia do PPC considera todos os pacotes de trabalho com a mesma importância, ou seja, um pacote de trabalho não concluído tem peso igual ao outro, na avaliação dos resultados da semana. Ao criar pacotes de trabalho muito extensos, que se sabe que não poderão ser concluídos no período de uma semana, ou pacotes muito curtos, compostos por serviços que duram somente algumas horas, o planejador acaba por dar menos importância aos serviços de maior volume.

É fundamental que no processo de elaboração dos pacotes de trabalho no PPC, estes pacotes de trabalho possuam pesos similares, ou seja, os prazos para a execução de cada um deles devem possuir certa semelhança, para que, não sejam realizadas somente as tarefas consideradas como mais fáceis, para se alcançar um bom desempenho no PPC.

4.3.8 Excesso de tarefas incorporados ao PPC

Pode-se verificar que, em alguns dos PPCs acompanhados, foram inseridos uma quantidade excessiva de pacotes de trabalho destinados principalmente às empresas de mão de obra civil.

Foi constatado que isso era realizado para que após a avaliação do planejamento da semana, os baixos resultados que esta empresa obteria neste PPC, chamassem a atenção do gerente de obra e, até mesmo, da diretoria da empresa. Essa prática buscava demonstrar a necessidade de inclusão de uma nova empresa ou o acréscimo de mão de obra à esta empresa, para que fossem alcançados os objetivos e metas propostas nos cronogramas de médio e longo prazo.

Esta técnica, adotada durante a realização dos PPCs, acabava por prejudicar mais a obra do que contribuir para seu crescimento. Pois, mesmo que esta chamada fosse acatada pela gerência da obra, o processo de planejamento era prejudicado.

Este dano causado ao planejamento é comentado por BERNARDES (2001, p. 113), quando o autor diz que ocorre uma “dificuldade de se estabelecer um processo contínuo de aprendizagem, através do conhecimento das reais potencialidades das equipes de produção”. Ele completa, salientando que esta “aprendizagem [é] dificultada devido à existência de uma alta variabilidade nos prazos das metas executadas quando comparadas com as planejadas, dificultando [assim] a estabilização da produção”.

4.4 Qualidades do sistema de elaboração dos PPCs

O sistema de elaboração dos planejamentos de curto prazo, através do modelo de PPC adotado e elaborado pela empresa, possui alguns pontos positivos a serem mencionados. Estes pontos agregam valor à obra e contribuem para a tomada de decisões, por parte da gerência da obra e da diretoria da empresa.

As principais qualidades encontradas foram:

- a) determinação dos pontos críticos a serem melhorados;
- b) avaliação do desempenho das empresas perante o PCC;
- c) avaliação do desempenho dos líderes das empresas na organização do tempo de trabalho de seus funcionários.

4.4.1 Determinação dos pontos críticos a serem melhorados

Apesar dos PPCs elaborados apresentarem várias deficiências já citadas, nas semanas em que foi corretamente utilizado, o método contribuiu para o diagnóstico dos pontos críticos a serem encarados pela construtora.

Através da análise do desempenho geral do PPC e das empresas individualmente, pode-se determinar quais setores da obra estavam atrasados, necessitando de uma aceleração na produção dos serviços deste local.

Também foi possível visualizar-se quais empresas não cumpriram com as metas da obra, necessitando assim da inserção de uma nova empresa ou da complementação de mão de obra desta.

4.4.2 Avaliação do desempenho das empresas perante o PCC

A baixa produtividade de algumas empresas terceirizadas presentes na obra, pode ser facilmente constatada através da metodologia de implementação do PPC utilizada pela empresa.

Por ser, em sua grande maioria desafiador para as empresas, apresentando grande quantidade de tarefas a serem executadas em um curto período de tempo, os resultados dos PPCs destacavam as empresas com melhor produtividade. Pois, mesmo quando era imposto através do planejamento de trabalho, um ritmo alto de produção, estas empresas mantinham resultados bons.

Com isto a construtora podia classificar as empresas com melhores rendimentos, destacando-as das demais. Por estes resultados, estas empresas acabavam sendo recomendadas e habilitadas para outras obras da construtora.

4.4.3 Avaliação do desempenho dos líderes das empresas na organização do tempo de trabalho de seus funcionários

Uma das consequências da utilização deste formato de elaboração dos PPC pela empresa, esta no fato de que, por não organizar as equipes de trabalho das empresas terceirizadas, a construtora faz com que os líderes destas empresas fiquem incumbidos desta tarefa.

Com isso, acabam por se destacar as empresas onde seus líderes possuem um melhor controle e conhecimento sobre seus colaboradores. O resultado de uma boa organização e correta disposição dos funcionários em cada tarefa é facilmente refletido no desempenho do PPC desta empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa bibliográfica realizada no presente trabalho pode-se entender qual a importância dos processos de Planejamento e Controle da Produção (PCP) para as empresas do ramo da construção civil. Empresas estas que ainda não utilizam, ou utilizam de maneira inadequada, as ferramentas computacionais e os métodos de PCP disponíveis em suas obras.

Durante a preparação desta monografia, a elaboração dos diversos planejamentos utilizados pela empresa na obra escolhida para o estudo de caso, puderam ser acompanhadas e avaliadas. Foram monitorados e analisados o desenvolvimento dos planejamentos de longo prazo e médio prazo, que eram elaborados através do software MS Project, além dos planejamentos de curto prazo, elaborados através de uma planilha modelo da construtora no *software Excel*.

Para elaboração deste planejamento de curto prazo, a construtora utilizava a metodologia alvo de estudo do presente trabalho: o método do Percentual de Planos Concluídos (PPC).

Foram escolhidas para a análise de desempenho da obra e das empresas que participaram desta, as semanas onde o método de planejamento implementado pela construtora se aproximou ao máximo do que recomendam os estudiosos relacionados ao planejamento de obras.

Pode-se perceber, pela avaliação dos PPCs, como este método deve ser utilizado e aplicado à uma empresa. Foram identificadas através desta avaliação as razões pelas quais ocorreram falhas na execução deste planejamento, que

ocasionaram atrasos à obra. Também puderam ser analisadas as causas do baixo desempenho das equipes perante as programações de serviços propostas a elas.

Verificou-se que a falta de revisão dos planejamentos resultou em grandes problemas relacionados à utilização destes, pois, sem estas revisões, não pode-se buscar as reais necessidades da obra para o cumprimento das metas estabelecidas.

Após a realização da coleta e do levantamento dos dados nos PPCs das semanas selecionadas para avaliação, buscou-se analisar o desempenho das empresas terceirizadas de produção contradas pela construtora, para esta obra. Percebeu-se com esta análise, que o não cumprimento das tarefas propostas à cada empresa terceirizada, interferiu significativamente no desempenho da obra e também no andamento de serviços de outras empresas, vindo a retardá-los.

Todos os PPCs avaliados resultaram em percentuais muito abaixo dos 75% a 85% de conclusão esperados. Conforme mencionado nos referenciais bibliográficos, a estimativa de produtividade das equipes foi em muitas vezes superestimada ou, a falta de mão de obra das equipes, perante o cronograma da obra, resultou em um planejamento errôneo.

Em outros pontos também se percebeu que quando os resultados foram próximos ao esperado, haviam programações fáceis de serem executadas pelas equipes, ou até mesmo falta de planejamento de tarefas comparada a dimensão e produtividade das empresas terceirizadas.

A maioria dos resultados obtidos na análise dos PPCs mostrou a grande divergência na qualidade e produtividade das empresas terceirizadas de mão de obra de produção civil com as empresas de instalações elétricas, hidráulicas, entre outros. Pois, o atraso das empresas de mão de obra civil, acabaram por gerar um acúmulo de serviços às demais empresas.

Constatou-se que este resultado das empresas terceirizadas foi reflexo do modo com que a construtora implementou as programações e, principalmente, efetuou seu controle. Pois, quando o planejamento condizia com as reais potencialidades das empresas e o controle era executado corretamente, o resultado das empresas também era melhor.

Para que a utilização do método do PPC possa trazer reais ganhos ao planejamento e ao controle de uma obra, a maneira com que este método é implementado é importantíssima, refletindo diretamente nos resultados da obra.

A sua inserção, no sistema de planejamento de uma empresa, deve ser realizada de modo que o método seja seguido à risca e, de maneira regrada. Ou seja, as reuniões para avaliação de desempenho e elaboração dos planejamentos devem ser realizadas sempre no mesmo dia da semana e horário, e elas devem prever a participação do maior número de pessoas envolvidas no processo.

Também deve-se prever que o profissional responsável pela implantação, elaboração e controle deste planejamento, tenha disponibilidade de tempo suficiente para que não ocorram falhas no processo. Ou que ele seja abastecido por informações de controle realizadas por apontadores de obra ou estagiários.

Caso a obra a ser inserido este processo ainda não possua um cronograma de longo e médio prazo, é fundamental que estes também sejam criados e controlados. Pois, é a partir deles que devem ser gerados os pacotes de trabalho a serem executados durante todo o período da obra. Se for possível realizar a criação destes pacotes de maneira antecipada à elaboração dos planejamentos semanais, a obra ganhará um controle muito eficaz e isto contribuirá também para a descoberta de diversas restrições, como: erros de projeto, quantidades de mão de obra incompatíveis com as necessidades de prazo e qualidade da obra, entre outras.

Quanto aos problemas do método do PPC de maneira geral, considera-se que um dos principais está na impossibilidade de se diagnosticar o real cumprimento de um pacote trabalho. Pois, não há uma avaliação do percentual de conclusão de cada pacote de trabalho, sendo assim, esta não é considerada na análise dos resultados do PPC. A atribuição de uma maior importância a um pacote em relação a outro, também traria benefícios para a constatação do real cumprimento das metas estabelecidas pelo planejamento. Estas deficiências do método podem ser alvo de um futuro trabalho de pesquisa, agregando mais benefícios à utilização do modelo e a confiabilidade de seus resultados.

Espera-se que a avaliação realizada neste estudo de caso, possa contribuir significativamente para uma melhoria na implementação do método do Percentual de Planos Concluídos nas obras da empresa. Corrigindo através dos pontos destacados neste trabalho os problemas encontrados nesta elaboração e beneficiando assim todas as obras da empresa que utilizam este método.

Concluindo, pode-se perceber, com a realização deste trabalho de pesquisa, que a utilização do método do Percentual de Planos Concluídos (PPC) traz muitos benefícios ao sistema de planejamento e controle de uma empresa. Mas é importante salientar que, para que isto aconteça, sua implementação e utilização deve ser efetuada o mais próximo do que recomendam os estudiosos da área.

REFERÊNCIAS

_____. **Dicionário Michaelis Virtual**. Disponível em:
<<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=planejamento>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

_____. **Dicionário Michaelis Virtual**. Disponível em:
<<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=controle>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

AKKARI, Aba A. P. **Interligação entre o planejamento de longo, médio e curto prazo com o uso do pacote computacional MSProject**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 06 fev. 2003. Disponível em:
<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3563/000402011.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

BALLARD, Herman G. ***The Last Planner System of Production Control***. 2000. Dissertação (Doutorado) - School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, The University of Birmingham, Birmingham - UK, mai. 2000. 192 f. Disponível em:
<<http://www.leanconstruction.dk/media/15590/ballard2000-dissertation.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

BERNARDES, Maurício M. S. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção**. 2001. Dissertação (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em:
<<http://hdl.handle.net/10183/13718>>. Acesso em: 31 mai. 2016.

BERNARDES, Maurício M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 190 p.

CHEMIN, Beatris F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos: planejamento, elaboração e apresentação**. 3. ed. Lajeado: Ed. da Univates, 2015. E-book. Disponível em: <http://univates.br/editora-univates/media/publicacoes/110/pdf_110.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016.

CIMINO, Remo. **Planejar para construir**. 1. ed. São Paulo: Pini, 1987. 232 p.

COELHO, Henrique O. **Diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo na construção civil**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5228/000467802.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

FERREIRA, Aurélio B. de H. **Dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2222 p.

FORMOSO, Carlos T.; BERNARDES, Maurício M. S.; ALVES, Thaís C. L.; OLIVEIRA, Keller A.; **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. 2001. Porto Alegre. UFRGS, 2001. Disponível em: <<http://www.gerenciamento.ufba.br/MBA%20Disciplinas%20Arquivos/Gestao%20Producao/Texto2UFBA2007%20PCP.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

FREITAS, Juliano B. **Formação e gerência de redes de empresas**: requisitos para adequação do planejamento e controle da produção - Estudo de caso em obra de construção civil de grande porte. 2005. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 21 jan. 2005. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-20042005-113742/publico/FreitasJB_.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159 p.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004. 176p.

KOSKELA, Lauri. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Technical Report. CIFE (Center for Integrated Facility Engineering). ago. 1992. Stanford University. Disponível em: <<http://www.ce.berkeley.edu/~tommelein/Koskela-TR72.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

LIMMER, Carl V. **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 225 p.

MACHADO, Ricardo L. **Sistematização de antecipações gerenciais no planejamento da produção de sistemas da construção civil**. 2003. 264 f. Dissertação (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 17 mar. 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84505/193280.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

MACHADO, Ricardo L.; HEINECK, Luiz F. M. **Um Modelo de PCP de Curto Prazo para a Construção Civil**. III SIMPOI, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo. 2000.

Disponível em: <http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/Ricardo_Machado_II.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2016.

MATTOS, Aldo D. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010. 420p.

MOLLER, Eduardo B.; SCHATTSCHEIDER, Guilherme de O.; FRANK, Alejandro G.; RIBEIRO, José L. D.; Qualidade da Informação no PCP: Análise dos fatores de influência e proposta de um método de diagnóstico. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.13, n. 1, p. 37-60, jan./mar. 2013. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br/rpo/article/download/1026/975>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

QUEIROZ, Mario N. **Programação e controle de obras**. rev. 01. Notas de Aula. 89 p. Faculdade de Engenharia, Departamento de Construção Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2007. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/pares/files/2009/09/APOSTILA-PCO-fev-20072.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

RODRIGUES, Mariuza. É assim que se faz: Novos métodos e ferramentas de controle de obras ajudam empresas a melhorar a performance. **Construção Mercado**, São Paulo, ed. 12, janeiro 2002. texto digital. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/12/artigo281782-1.aspx>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703p.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Trad. Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.



UNIVATES

Rua Avelino Tallini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil
CEP 95900-000 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000
www.univates.br | 0800 7 07 08 09